

# ZEITSCHRIFT DES ÖSTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang.

Wien, Freitag den 5. Juli 1895

Nr. 27.

## Die Donau und ihr Höchstwasserstand in Wien.

Eine hydrographische Studie von Carl Pascher, Ober-Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen.

(Hiezu die Tafeln XVI und XVII.)

Die Frage, mit welchem Höchstwasserstande der Donau man in Wien zu rechnen habe, eine Frage, welche für das Wiener Bauwesen von so überaus weittragender Bedeutung ist, hat merkwürdigerweise bis heute, mangels einer wissenschaftlichen Untersuchung, keine befriedigende Beantwortung gefunden, trotzdem dieselbe schon bei mehreren Gelegenheiten — ich erinnere nur an die Projectverfassung für die Regulierung der Donau in Wien — eine brennende war. Ich will es deshalb versuchen, auf Grund des mir mit dankenswerther Bereitwilligkeit von allen Seiten zur Verfügung gestellten sehr umfangreichen, jedoch noch unvollständigen Materials dieser Frage näherzutreten. \*)

### Die hydrographischen Verhältnisse der Donau oberhalb Wien.

In hydrographischer Beziehung ist das Donaugebiet nur im Deutschen Reiche genau erforscht, während für das österreichische Gebiet diesbezüglich noch sehr viel zu wünschen übrig ist.

Von dem Gesamtgebiete der Donau von  $572.700 \text{ km}^2$  entfallen auf die Strecke oberhalb Wien rund  $101.725 \text{ km}^2$  und von der etwa  $2900 \text{ km}$  messenden ganzen Lauflänge rund  $928 \text{ km}$ . Ueber die Gestaltung des oberhalb Wien gelegenen Gebietes, welches uns hier allein interessirt, sowie über die Gruppierung der einzelnen Nebengebiete, gibt uns die Karte Fig. 1, Tafel XVI, Aufschluss und ersehen wir auf den ersten Blick, daß die Zuflüsse am rechten Ufer jene am linken weit überragen —  $72.312 \text{ km}^2$  Niederschlagsgebiet gegen  $29.413 \text{ km}^2$  — und daß der Inn mit seinem  $26.045.0 \text{ km}^2$  großen Gebiete unter den Zuflüssen die wichtigste Rolle spielt. Den großen Contrast zwischen den links-

und rechtsuferigen Verhältnissen bringt noch auffallender das Längenprofil zur Anschauung. (Fig. 1, Tafel XVII.)

Bis Donau-Eschingen ist das Gefälle der Donau  $7.88\text{‰}$ , dort verflacht es sich plötzlich und beträgt bis Riedlingen nur  $1\text{‰}$ ; bis Donauwörth hält es sich auf  $0.8\text{‰}$  und von dort bis Kehlheim beträgt es  $0.6\text{‰}$ . Von Kehlheim bis Passau ist der Thalboden so flach, daß das Gefälle des Flusses durchschnittlich nur  $0.2\text{‰}$  beträgt und zwischen Straubing und Deggendorf auf  $0.1\text{‰}$  sinkt. Dann folgt das lange Defilé von Passau bis Pressburg mit  $0.4\text{‰}$  durchschnittlichem Gefälle. Von den Nebenflüssen charakterisiren sich die linksuferigen durch ihr verhältnismäßig kleines Gefälle als Hügellands- oder Mittelgebirgsflüsse, deren Quellen selten die Höhe von  $1000 \text{ m}$  erreichen, wogegen die Zuflüsse am rechten Ufer, aus den Regionen des ewigen Schnees und der Gletscher kommend, in steilen und schmalen Gerinnen in das Donauthal hinabstürmen.

Angemessen diesen orographischen Verhältnissen sind auch die hydrographischen Factoren gestaltet. Die dem Schwarzwalde entspringende und bis zur Einmündung der Iller so harmlose Donau wird durch die Vereinigung mit diesem Wildbache wie mit einem Schlage verwandelt: die vorher festen und bewachsenen Ufer sind nicht mehr zu halten, die Sohle ist dem steten Wandel unterworfen und ungemessene Mengen schweren Geschiebes werden den Thalweg hinabgeführt, so daß man die Donau mit Recht einen Hochgebirgsfluss nennen kann.

Von der Iller-Mündung bis nach Wien hinab behält die Donau diesen Charakter bei, denn kaum haben sich die wilden Wasser nach längerem Laufe beruhigt, so beginnt ein anderer Nebenfluss aus den Alpen das vorige Spiel von Neuem, das die unbedeutenden Zuflüsse von der linken Seite nicht wesentlich zu ändern vermögen: Lech, Isar und der gewaltige Inn, dann die Traun, die Enns und die vielen kleineren Wildbäche bis Wien bestimmen das hydrographische Bild der Donau vollständig. Erst unterhalb Wien, nachdem der Fluss das imposante Defilé verlassen hat, ändert sich dieser Charakter und wird die Donau ein Flachlandsstrom.

Von entscheidendem Einflusse auf den eigenthümlichen, durch eine besonders große Geschiebeführung charakterisirten Zustand des Donauerinnes sind auch die geognostischen Verhältnisse des Gebietes.

Abgesehen von den widerstandsfähigen Granit- und Gneismassen des Schwarzwaldes und Böhmerwaldes finden die Gewässer unseres Flussgebietes auf ihrem Wege theils gebräches Gestein der alten und jüngeren Formationen, theils leicht beweglichen Schotterboden, den die Hochgebirgszuflüsse in der Diluvialzeit angeschwemmt haben.

Die Donau durchbricht in ihrem Oberlaufe das Jura-Kalkgebirge, durchströmt dann die oberdeutsche Hochebene mit ihren ungeheueren Schotterlagern und tritt unterhalb Regensburg an das Urgebirgsmassiv heran. In ihrem Laufe von Regensburg bis Wien durchquert sie einige Male das Urgebirge und schneidet sich dazwischen in die Gebilde der Tertiärformation ein, die allerdings zumeist mit Alluvialschotter bedeckt sind. Die linksseitigen Zuflüsse sind theils in das Jura-Kalkterrain eingeschnitten, theils kommen sie aus den Urgebirgsthälern des Böhmerwaldes; die rechtsuferigen sind in den diluvialen tertiären Schottermassen

### \*) Benützte Literatur:

Engerth, Das Schwimmthor zur Absperrung des Wiener Donaucanales, 1884.

Harlacher, Die Messungen in der Elbe und Donau, 1881.

Schmid, Hydrologische Untersuchungen an den öffentlichen Flüssen im Königreiche Bayern, 1884.

Wex, Ueber die Donauregulierung bei Wien. Vortrag vom 11. März 1871, 2. Jänner 1875 und 18. März 1876. (Zeitschr. d. Österr. Ing. u. Arch.-Ver. Jahrg. 1871, 1875 u. 1876.)

Becker, Die Gewässer Oesterreichs, 1890.

Swarowsky, Die Eisverhältnisse der Donau von 1850—1890. Penik's Geographische Abhandlungen, Bd. V.)

Wex, Ueber die Wirkungen der Donauregulierung bei Wien. Vortrag vom 16. November 1880. Club der österr. Eisenbahn-Beamten.

Deutsch, Die Ueberschwemmungen und ihre Ursache. Subjective Anschauungen über die Donauregulierung bei Wien, 1876.

Der Wasserbau an den öffentlichen Flüssen im Königreiche Bayern, 1886—1888.

Schweizerische meteorologische Beobachtungen.

Jahresberichte des Centralbureaus für Meteorologie und Hydrographie im Großherzogthum Baden.

Mittheilungen der königlich Württemberg'schen Meteorologischen Centralstation.

Mittheilungen der königlich bayerischen Meteorologischen Centralstation.

Jahrbücher der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien.

Ergebnisse der ombrometrischen Beobachtungen in Böhmen.

Berichte der meteorologischen Commission des naturforschenden Vereines in Brünn.

Dr. A. Penck, Die Donau. Vortrag vom 5. November 1890.

Dr. Hann, Untersuchungen über die Regenverhältnisse von Oesterreich-Ungarn, 1879.

R. Scheck, Die Niederschlags- und Abflussverhältnisse der Saale, 1893.

der Hochebene eingegraben und kommen entweder aus den Kalkalpen oder, wie der Inn, die Salzach und die Enns, aus den Urgebirgsthälern der Kernalpen und durchqueren die vorgelagerten Kalkalpen. In den rechtsuferigen Hochthälern begünstigt die Beschaffenheit des Gesteins und die klimatischen Verhältnisse die Bildung von Schutt, der durch Lawinen und Gletscher, durch Bergstürze und Rutschungen den Gewässern zum Weitertransporte überliefert wird. Außerdem finden die Wasserläufe auf ihrem Wege die mächtigen Lager alten Schotters, welchen die diluvialen Gletscher angehäuft haben und in welchen sie sich immer tiefer einschneiden. Daraus ist es erklärlich, daß die Donau so gewaltige Geschiebemassen bis nach Wien hinab bringt.

Nach dieser zur Orientirung dienenden Charakterisirung des Gebietes im allgemeinen wenden wir uns zur Hydrographie im engeren Sinne, d. i. zur Beschreibung der Niederschlags- und Abflussverhältnisse.

### 1. Die Niederschlags-Verhältnisse.

Dank der zweckmässigen Organisation des meteorologischen Dienstes in der Schweiz und den deutschen Staaten ist man über die Regenhöhen und die Regenvertheilung im außerösterreichischen Donaugebietes genau informiert; auch Böhmen, Mähren und Niederösterreich liefern genaue Daten; dagegen sind die Beobachtungsergebnisse aus Tirol, Salzburg, Oberösterreich und Steiermark leider noch mangelhaft.

Für das Studium der Regenverhältnisse wurden die Beobachtungsergebnisse der in nachstehender Tabelle A verzeichneten Stationen benützt, und zwar in erster Reihe zur Herstellung von Regenkarten sowohl für die Jahresregensmengen, als auch für einzelne Regenperioden, welche außerordentliche Hochwasserstände erzeugt haben. Die Regenkarten Fig. 2 u. 3 Taf. XVI stellen die Regenvertheilung in den Jahren 1887 und 1890 und jene Fig. 4, 5 und 6 bei den excessiven Regen, welche die Hochwässer im Jänner 1883, September 1890 und im Juni 1892

Land	Anzahl der Regenstationen
Schweiz . . . . .	5
Baden . . . . .	8
Württemberg . . . . .	25
Bayern . . . . .	60
Oesterreich . . . . .	110

hervorgehoben haben, dar. Wir ersehen aus den die Jahressumme der Regenhöhen darstellenden Karten und den zugehörigen Tabellen, daß die Niederschläge sehr ungleichmäßig über das Gebiet vertheilt sind. In den verschiedenen Jahren nehmen die Gebiete großer und kleiner Regenhöhen nahezu dieselben Stellen ein, es ist somit die Regenvertheilung nahezu constant, ganz im Gegensatz zu den Verhältnissen bei einzelnen excessiven Regen, bei welchen die Regenvertheilung wechselt und das Maximum einmal eine Gebirgsgegend, ein andermal eine Thalniederung trifft. In der Vertheilung der Jahresregensmengen fällt es auf, daß die gegen West abfallenden Gebirgshänge und die Gegenden unmittelbar am Fuße der nördlichen Kalkalpen besonders große Regensmengen aufweisen, was nur durch das Vorhandensein der hohen mächtigen Gebirgswälle und die Lage derselben zu der Richtung der Regenwinde — hier West und Nordwest — erklärlich ist. Einen Zusammenhang der absoluten Höhe eines Ortes mit seiner Jahresregenhöhe kann man aus den Regenkarten des Donaugebietes ebensowenig wie aus jenen anderer Gebiete erkennen, und ist es bemerkenswerth, daß die Central-Alpenkette und viele Hochthäler nur wenig überregnet werden. Als durchschnittliche Jahresregenhöhe des ganzen Gebietes ergibt sich für 1887 783 mm, für 1890 1000 mm und 1891 894 mm.

Jahr	Regenhöhe		Fläche des Gebietes des		Mittlere Regenhöhe
	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	
	mm	mm	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	
1887	2150	350	5.6	3898.1	783
1890	2350	550	28.1	1488.6	1000
1891	2050	450	11.2	2733.7	894

Schon diese innerhalb eines Zeitraumes von nur fünf Jahren liegenden drei Jahre zeigen große Schwankungen in der durchschnittlichen Regenhöhe; diese würden noch weit größer sein, wenn man die Untersuchung auf einen weiteren Zeitraum ausdehnen könnte. Heute fehlt aber dazu das Material. Will man dennoch die mittlere Regenhöhe des Donaugebietes bestimmen, so muss man von den für einzelne Orte bekannten Jahresmitteln auf das ganze Gebiet schließen. Benützt man hiezu z. B. München, so ergibt sich, daß das fünfzigjährige Mittel 804.6 mm bei einem Maximum von 1025.8 mm beträgt.

Nachdem München im Jahre 1891 eine Jahresregenhöhe von 821 mm hatte, so kann man darans schließen, daß das Jahr 1891 nahe an dem Mittel steht. Nehmen wir weiters die Beobachtungen von Kremsmünster, und zwar das fünfzigjährige Mittel mit 996 mm und die Regenhöhe im Jahre 1891 mit 995 mm, so kommen wir zu dem gleichen Resultate, daß man die Jahresregenhöhe des Donaugebietes im Jahre 1891 mit 894 mm annähernd als Mittel annehmen kann. Diese Annahme findet auch im Vergleich mit einem Nachbargebiete volle Bestätigung.

Aus den Beobachtungen in Böhmen geht nämlich hervor, daß seit 17 Jahren im Jahre 1887 die geringsten und 1890 die größten Regensmengen gemessen wurden, was zu dem Schlusse berechtigt, daß auch für das Donaugebiet das Jahr 1887 zu den regenärmsten und das Jahr 1890 zu den regenreichsten gezählt werden muss.

Was die Vertheilung der Jahresregenhöhe nach Jahreszeiten und Monaten anbelangt, gelten nach Dr. Hann\*) in unserem Gebiete folgende Beziehungen: Es entfallen von den Jahresregenhöhen auf den Winter 17<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, den Frühling 24<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, den Sommer 37<sup>0</sup>/<sub>100</sub> und auf den Herbst 22<sup>0</sup>/<sub>100</sub>; auf den Jänner 6.5<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, Februar 4.9<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, März 6.9<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, April 7.6<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, Mai 9.7<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, Juni 11.7<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, Juli 13.1<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, August 13.1<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, September 8.6<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, October 6.3<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, November 6.6<sup>0</sup>/<sub>100</sub> und auf den December 6.5<sup>0</sup>/<sub>100</sub>.

Berechnen wir mit Hilfe der Regenkarten die Regensmengen, indem wir die mit dem Planimeter bestimmten Flächen gleicher Regenhöhe mit letzterer multipliciren, so erhalten wir:

Jahr	Gesamtregensmenge Millionen m <sup>3</sup>	per 1 km <sup>2</sup> m <sup>3</sup>
1887	79.672.4	783.000
1890	102.127.1	1,000.000
1891	90.840.9	894.000

Ich darf hier aber nicht unerwähnt lassen, daß die mittelst der Ombrometer gemessenen Regenhöhen nicht das ganze Wasser darstellen, welches dem Gebiete zukommt, sondern hiezu noch jenes gerechnet werden muss, das durch Thau und Reif geliefert wird, dessen Menge in den Gebirgsgegenden ganz erheblich in's Gewicht fällt.

Für die Bestimmung des Höchstwasserstandes ist die Untersuchung jener Regen, welche im Donaugebiete ein Hochwasser erzeugt haben, am wichtigsten. Aus diesem Grunde habe ich die diesbezüglichen Daten benützt, um die Regenkarten zu den letzten drei großen Donau-Hochwässern zu zeichnen. Es stellen dar: Die Regenkarte Fig. 4, Taf. XVI, die Regenvertheilung und Regenhöhe vom 22. December 1882 bis 4. Jänner 1883; Regenkarte Fig. 5 jene vom 25. August bis 5. September 1890 und Regenkarte Fig. 6 diejenige vom 31. Mai bis 10. Juni 1892.

Diese Karten zeigen im Gegensatz zu jenen über die Jahresregenhöhen, welche für jedes Jahr nahezu dasselbe Bild aufweisen, für jede Regenperiode eine andere Vertheilung der Regenhöhe. So waren im December des Jahres 1882 die Quellgebiete der Iller und des Lech, dann jene der Traun und der Enns, sowie der südliche Böhmerwald außergewöhnlich stark überregnet, während das Donauthal oberhalb Ulm und das Ober-Innthal sehr wenig Regen erhielten. Die mittlere Regenhöhe für das ganze Gebiet ergibt sich aus der Regenkarte mit 122.1 mm. Hiezu muss man aber 20 mm als Ergebnis der Schneeschmelze rechnen, so daß für die Berechnung der Abflussmenge eigentlich eine Regenhöhe von 142.1 mm zu gelten hat.

\*) Untersuchungen über die Regenverhältnisse in Oesterreich-Ungarn.

Das September-Hochwasser des Jahres 1890 wurde wieder durch einen besonders ergiebigen Regenfall sehr weiter Verbreitung hervorgerufen, der die nördlichen Kalkalpen und die Donauebene zwischen Ingolstadt und Passau außergewöhnlich stark überschüttete. Die durchschnittliche Regenhöhe für das ganze Gebiet gibt die Regenkarte mit 191·4 mm an, unter welcher Ziffer nur das Ober-Innthal und das Quellgebiet der Donau geblieben sind. Im Juni 1892 war der excessive Regen beschränkt auf das Gebiet vom Inn abwärts bis Wien, während das andere Gebiet geringe Niederschlagsmengen erhielt. Im Durchschnitt für das ganze Gebiet berechnet sich die Regenhöhe nur mit 104·7 mm.

Die bei den genannten Hochwässern in einigen charakteristischen Stationen gemessenen Gesamthöhen und Tagesmaxima finden sich in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Für das Hochwasser im Jahre 1862 liegen so wenig Daten über Regenmessung vor, daß man keine Regenkarte zeichnen kann.

## 2. Abflussmengen.

Wie groß die Wassermenge ist, welche die Donau in Wien führt, kann man heute noch nicht mit genügender Genauigkeit angeben und müssen wir uns mit Näherungswerthen begnügen. Wenn man von den auf Grund von Schwimmermessungen in der Strecke Kuchelau—Wien durch Kudriafski im Jahre 1830 und durch Nikolaus in den Jahren 1850 und 1851 berechneten Abflussmengen als zu ungenau absieht, so verfügt man nur über eine einzige Consumtionsbestimmung auf Grund von genauen

directen Geschwindigkeitsmessungen, und zwar jene, welche der der Wissenschaft leider so früh durch den Tod entrissene Professor Harlacher im Jahre 1878 für das Donauprofil nächst dem Kuchelauer Pegel durchgeführt hat. Die Resultate dieser Messung, welche sammt jenen der genannten älteren Arbeiten in der folgenden Tabelle verzeichnet sind, genügen natürlich nicht

Autor	Flussprofil	Wasserstand m	Mittlere Geschwindigkeit m	Abflussmenge m <sup>3</sup>	Anmerkung
Harlacher 1878	Donau-Kuchelau	+ 1·782	2·01	3632·5	
Harlacher 1878	Donau-Reichsbrücke	+ 1·675	—	3232·5	
Harlacher 1878	Donaucanal-Nussdorf	+ 1·75	—	416·0	
Nicolaus 1850/51	Kuchelau	+ 0·053	—	1598·0	
Nicolaus 1850/51	Kuchelau	+ 0·50	—	2320·0	
Nicolaus 1850/51	Nussdorf	+ 0·026	—	1582·0	
Nicolaus 1850/51	Nussdorf	+ 0·53	—	2104·0	
Kudriafski 1830	Wien	+ 0·00	—	1990·0	
Kudriafski 1830	Wien	+ 1·475	—	4140·0	
Kudriafski 1830	Wien	+ 3·80	—	7268·0	

zur Construction einer Consumtionscurve, doch geben sie wenigstens einen Fixpunkt hiefür und lassen sich zur Bestimmung des soge-

## 4. Regenmessungen bei den Hochwässern im Jahre:

Station	1862			1883			1890			1892		
	Gesammt-Regenhöhe mm	Maximum		Gesammt-Regenhöhe mm	Maximum		Gesammt-Regenhöhe mm	Maximum		Gesammt-Regenhöhe mm	Maximum	
		in 24 h mm	am		in 24 h mm	am		in 24 h mm	am		in 24 h mm	am
Donau-Eschingen .....	—	—	—	72·0	14·8	22/12. 1882	91·2	29·8	31/8.	32·3	10·5	4/6.
Sils-Maria .....	—	—	—	30·0	18·0	25/12. 1882	167·0	38·0	24/8.	43·8	34·8	3/6.
Ulm .....	—	—	—	65·4	11·4	22/12. 1882	129·5	29·8	31/8.	30·0	8·1	3/6.
Kempten .....	—	—	—	217·6	54·8	27/12. 1882	373·7	95·2	2/9.	105·2	24·9	4/6.
Hohenpeissenberg .....	—	—	—	44·2	9·6	4/1. 1883	221·5	50·1	2/9.	103·0	29·9	4/6.
Augsburg .....	—	—	—	120·0	25·7	26/12. 1882	232·4	52·6	1/9.	54·2	17·2	4/6.
Dillingen .....	—	—	—	89·5	17·0	26/12. 1882	145·8	27·2	31/8.	48·0	15·6	4/6.
Ingolstadt .....	—	—	—	90·7	20·1	1/1. 1882	206·4	50·5	1/9.	30·1	9·6	4/6.
Regensburg .....	—	—	—	70·6	20·3	1/1. 1882	121·5	34·6	1/9.	20·5	6·7	4/6.
Eggenfelden .....	—	—	—	112·2	37·9	1/1. 1882	219·1	48·9	1/9.	71·8	29·9	4/6.
München .....	—	—	—	84·5	16·5	1/1. 1882	199·9	43·3	1/9.	77·9	16·5	6/6.
Rosenheim .....	—	—	—	69·7	27·7	1/1. 1882	215·0	51·3	1/9.	158·7	53·4	7/6.
Traunstein .....	—	—	—	168·2	52·5	1/1. 1882	237·6	40·2	1/9.	214·0	62·4	8/6.
Passau .....	—	—	—	160·6	41·4	1/1. 1882	177·7	43·2	1/9.	63·5	35·2	4/6.
Metten .....	—	—	—	183·2	40·7	1/1. 1882	245·0	66·2	1/9.	32·6	8·0	6/6.
Cham .....	—	—	—	129·7	29·2	1/1. 1882	166·7	55·9	1/9.	35·6	10·0	4/6.
Weiden .....	—	—	—	132·7	35·9	27/12. 1882	155·5	25·1	31/8.	48·6	13·4	6/6.
St. Anton .....	—	—	—	293·6	76·0	26/12. 1882	174·2	35·1	29/8.	88·9	29·7	6/6.
Marienberg .....	—	—	—	65·7	25·5	27/12. 1882	130·0	40·0	30/8.	32·5	12·5	3/6.
Innsbruck .....	106·6	56·0	31/1.	62·6	16·2	26/12. 1882	163·3	57·4	30/8.	25·3	12·4	6/6.
Kitzbühl .....	—	—	—	—	—	—	222·6	63·5	25/8.	169·0	64·4	6/6.
Bad Gastein .....	91·0	29·7	1/2.	84·1	33·5	27/12. 1882	182·6	40·4	25/8.	50·2	23·6	4/6.
Salzburg .....	116·3	34·4	30/1.	155·8	43·0	1/1. 1883	314·6	55·5	25/8.	225·7	66·6	7/6.
Rauris .....	—	—	—	102·5	19·8	1/1. 1882	144·4	30·8	25/8.	81·1	21·6	3/6.
Alt-Aussee .....	375·5	81·4	31/1.	411·6	97·0	27/12. 1882	—	—	—	343·7	10·0	7/6.
Ebensee .....	—	—	—	—	—	—	334·3	49·8	25/8.	241·1	76·4	7/6.
Fahrtshof .....	—	—	—	66·4	25·7	4/1. 1883	167·7	27·4	2/9.	184·2	71·9	8/6.
Linz .....	96·0	35·1	31/1.	129·3	38·5	28/12. 1882	253·3	50·4	1/9.	131·5	50·3	4/6.
Freistadt .....	—	—	—	73·8	23·2	31/12. 1882	212·8	42·4	1/9.	143·8	75·4	4/6.
Kürnberg .....	—	—	—	—	—	—	287·6	58·2	25/8.	260·3	69·5	7/6.
Ramsau .....	—	—	—	—	—	—	201·3	40·0	25/8.	129·0	33·3	6/6.
St. Gallen .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	278·9	77·3	7/6.
Kremsmünster .....	112·7	33·3	30/1.	137·3	34·1	26/12. 1882	216·5	42·3	25/8.	209·7	72·0	8/6.
Mariazell .....	—	—	—	—	—	—	179·8	33·8	25/8.	109·8	47·8	8/6.

nannten Rauigkeits-Coefficienten  $n$  in der Formel von Gan-gillet und Kutter gut verwerthen.

Durch Benützung der vorgenannten Formel:

$$v = K \sqrt{R \cdot J}$$

worin

$$K = \frac{\frac{1}{n} + 23 + \frac{0.00155}{J}}{1 + \left(23 + \frac{0.00155}{J}\right) \frac{n}{\sqrt{R}}}$$

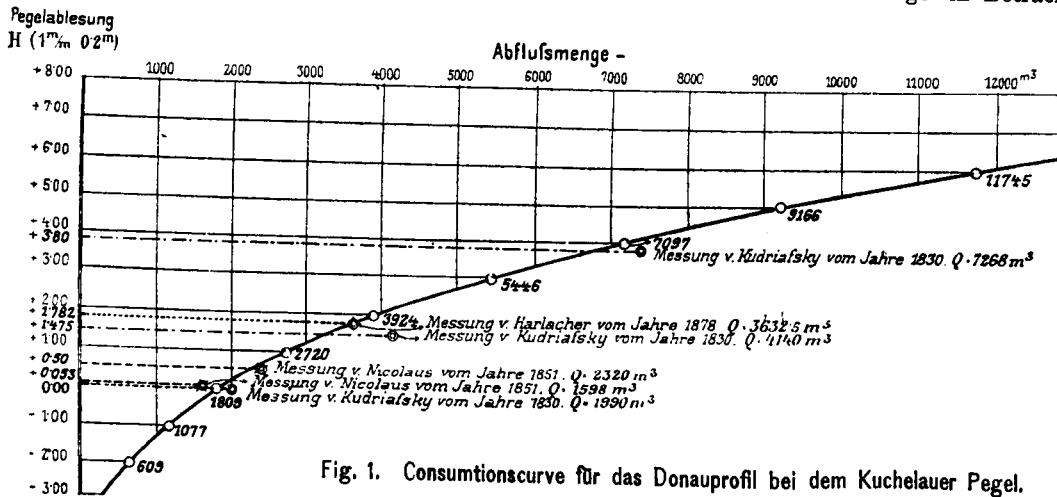


Fig. 1. Consumtionscurve für das Donaprofil bei dem Kuchelauer Pegel.

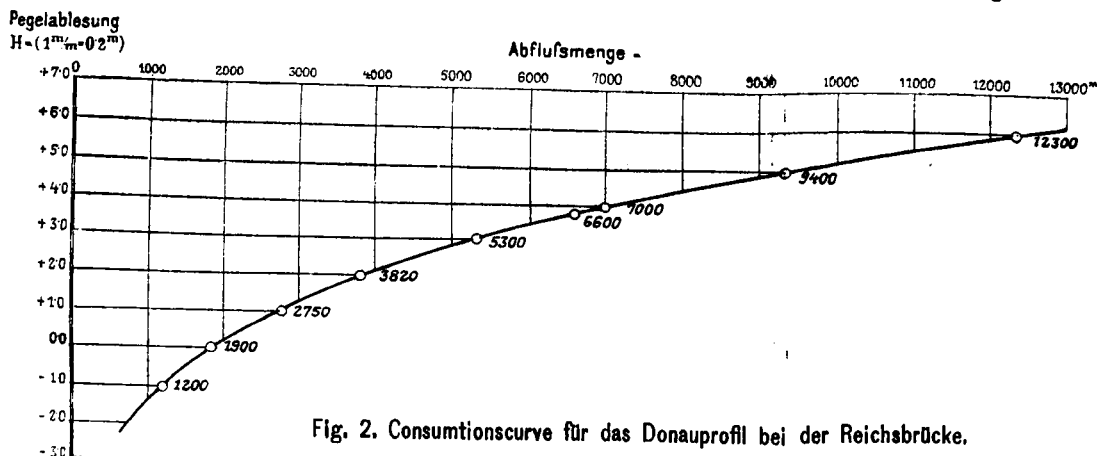


Fig. 2. Consumtionscurve für das Donaprofil bei der Reichsbrücke.

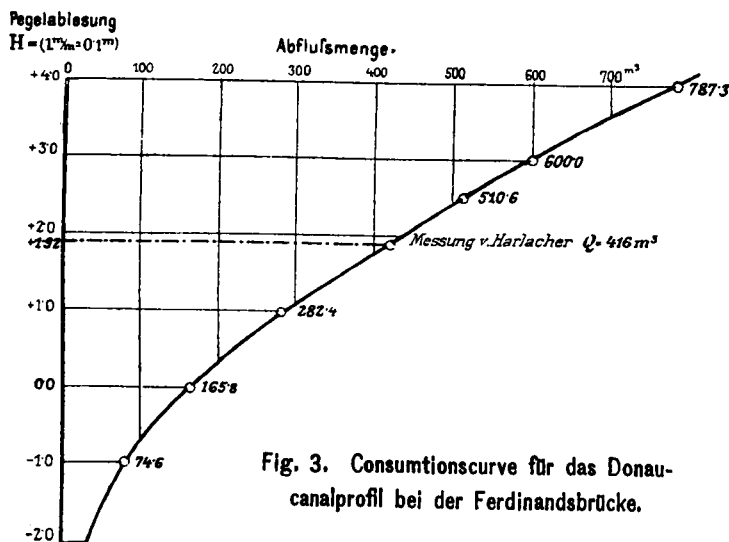


Fig. 3. Consumtionscurve für das Donau-canalprofil bei der Ferdinandsbrücke.

und für das Kuchelauer Profil  $n = 0.0284$   $J = 0.000486$ , für das Profil bei der Reichsbrücke  $n = 0.027$   $J = 0.0004427$  und für das Donau-canalprofil bei der Ferdinandsbrücke  $n = 0.025$  und  $J = 0.00038$  zu setzen ist, kann man für eine entsprechende Anzahl Wasserstände die zugehörigen Abflussmengen berechnen und darnach die Consumtionscurven construiren, indem man die

Wasserstände als Ordinaten und die Abflussmengen als Abscissen aufträgt und deren Endpunkte zu einer Curve verbindet. Mit Hilfe der auf diese Art gefundenen und in den Textfiguren 1, 2 u. 3 zur Darstellung gebrachten Consumtionscurven erhält man für die Jahresconsumtion die Curven Fig. 8, Taf. XVII, und für den Abfluss einzelner Hochwässer die Curven in Fig. 7.

Bevor ich auf die so ermittelten Daten näher eingehe, muss ich einige allgemeine Bemerkungen über die Abflussverhältnisse im Donaugebiete oberhalb Wien vorausschicken.

Untersuchen wir die für unser Gebiet betreffs der Wasser-Abflussmenge in Betracht kommenden Umstände, so finden wir

eine große Verschiedenheit in den einzelnen Gebietstheilen. Günstig, d. h. verhältnismäßig gering, ist der Wasserabfluss in den linksuferigen Gebieten, ungünstig dagegen ist der Abfluss in dem rechtsuferigen Terrain, insbesondere so weit das Hochgebirge in Betracht kommt. Da wir wissen, daß die rechtsuferigen Zuflüsse ausschlaggebend sind, so hat man für das ganze Gebiet mit ungünstigen Abflussverhältnissen zu rechnen. In den Abflussverhältnissen besteht ein großer Contrast zwischen der Jahres-Abflussmenge und der Hochwasser-Abflussmenge nach einer Periode excessiver Regen, so daß wir dieselben getrennt behandeln müssen.

Für die Jahres-Abflussmenge kommt in Betracht, daß der Abfluss-Coefficient mit der Regenmenge wächst; dann das Maß der Verdunstung und der Wasserverbrauch durch die Vegetation. Da in den rechtsuferigen Gebieten die Jahresregenmenge sehr groß, die Verdunstung in Anbetracht der niederen Temperatur und der großen Feuchtigkeit der Luft, sowie der kurzen Abflussdauer gering und der Wasserverbrauch für die Vegetation ebenfalls gering ist, so ergibt sich ein hoher Abfluss-Coefficient.

Nach den amtlichen Erhebungen in Bayern beträgt das mittlere Verhältnis zwischen Regenmenge und Abflussmenge:

Am Inn bei Reisach, wo er die Alpen verläßt	0.9
Am Inn bei Passau	0.74
An der Iller im Gebirge	0.95
An der Iller bei der Mündung	0.77
Am Lech bei der Mündung	0.69
An der Isar bei der Mündung	0.612

Vergleicht man damit die in angrenzenden Flussgebieten ermittelten und in der folgenden Tabelle zusammengefassten

Flussgebiet	Jahr	Jahres-regen-höhe mm	Jahres-regen-menge Millionen m³	Jahres-abfluss-menge Millionen m³	Abfluss-Coeffi-cient	Anmerkung
Elbe in Böhmen	1887	541	27740	6370	0.23	Fläche des Niederschlags- Gebietes 51.320 km².
	1890	850	43620	14250	0.33	
	1891	663	34020	9600	0.28	
Saale	1874	500	9416	1927	0.20	dto. 18.860 km².
	1882	816	15402	4780	0.31	

Daten, so scheinen die Ziffern aus dem Donaugebiete zu hoch zu sein, sind es aber in Wirklichkeit nicht, weil alle Umstände zur Bildung großer Abflussmengen zusammenwirken und auch



noch der Umstand schwer in's Gewicht fällt, daß ganz erhebliche, der Messung durch die Ombrometer sich entziehende Wassermengen dem Boden durch die Thaubildung zugeführt werden und die seit einer Reihe von Jahren eine Periode des Schwindens durchmachenden Gletscher sehr beträchtliche Wassermengen über das der Niederschlagsmenge entsprechende Maß liefern.

Mit Rücksicht auf die vorstehenden Erörterungen darf es nicht mehr auffallend erscheinen, wenn man für die Donau in Wien (Kuchelauer Pegel) die in der folgenden Tabelle enthaltenen hohen Abfluss-Coëfficienten erhält.

Flussprofil	Jahr	Jahres- summe der Regen- höhe mm	Jahres- regen- menge	Jahres- Abfluss- menge	Abfluss- Coëff- cient	Mittel	
						der Ab- flussmen- ge pro Sec. m <sup>s</sup>	des Wasser- standes
		Millionen m <sup>s</sup>					
Donau Kuchelauer Pegel	1887	785	79.672.4	50.241.6	0.63	1593.0	—0.26
	1890	1000	102.127.1	69.811.2	0.68	2213.0	+0.48
	1891	894	90.840.9	63.676.8	0.70	2018.0	+0.25

Wie verschieden die Abflussverhältnisse in den einzelnen Niederschlagsgebieten sind, zeigt auch der Umstand, daß z. B. der Inn bei Reischach im Sommer viermal so viel Wasser führt als im Winter, während die linksufrigen Zuflüsse im Winter wasserreicher, bis 2:1, als im Sommer sind. Für das ganze Gebiet bis Wien ergibt sich durchschnittlich rund 60% Abfluss im Sommer und 40% im Winter.

Ganz anders sind die Verhältnisse bei dem Abflusse der Hochwässer. Von der während einer Periode außergewöhnlich ergiebiger Niederschläge zur Erde kommenden Wassermenge wird im Gebiete der Donau bis Wien ein sehr großer Theil momentan zurückgehalten und erst später allmähig den Flussgerinnen zugeführt; im Hochgebirge werden Theile der Niederschläge als Schnee conservirt, die zahlreichen Seebecken und die ausgedehnten Moorgründe magaziniren große Wassermengen, und die colossalen Schotterfelder verschlucken enorme Mengen, die momentan nur den Grundwasserspiegel haben und erst bei Niederwasser wieder dem Flusse zugeführt werden. Diese, insbesondere bei den Sommer-Hochwässern zur Geltung kommenden sehr günstigen Umstände bestimmen die verhältnismäßig geringe Abflussmenge bei Hochwässern und machen es erklärlich, daß der Abfluss-Coëfficient wesentlich kleiner ist, als bei der Jahres-Abflussmenge. Die folgende Tabelle veranschaulicht die Abflussverhältnisse bei den näher untersuchten Hochwässern.

Hochwasser im Jahre	Gesamt- Regenhöhe <sup>mm</sup>	Regendauer Stunden	Regenmenge Millionen <sup>m³</sup>	Abflussmenge			Abfluss-Coëf- ficient <sup>h</sup>	Höchster Wasser- stand	
				Im Gan- zen Mill. <sup>m³</sup>	Hochw. allen Mill. <sup>m³</sup>	Maxim. per Se- cunde <sup>m³</sup>		Kuchel- au.	Wien R. B.
1862	—	210				11.970		6.08	5.6
1882/83	142.1	280	14.408.1	10.238.4	6.998.4	9.833	0.485	5.29	4.82
1890	191.4	350	19.472.2	12.312.0	6.734.9	9.421.4	0.346	5.12	4.65
1892	104.7	160	10.650.4	10.584.0	2.980.8	9.712.0	0.280	5.24	4.66

Zur Erläuterung vorstehender Daten wird bemerkt, daß die Abfluss-Coëfficienten nicht vom Gesamtabfluss, sondern von jenen Theilmengen gerechnet wurden, die sich ergeben, wenn man die Wassermengen, die vor dem Eintritte des Hochwassers abgeflossen und wahrscheinlich auch später abgeflossen wären, von der Gesamt-Abflussmenge abzieht. Daß sich der Abfluss-Coëfficient bei dem Hochwasser im Jänner 1883 am größten ergibt, ist selbstverständlich, weil die Aufnahmefähigkeit des gefrorenen gewesenen Bodens sehr klein war. Im Gegensatz hiezu steht der kleine Abfluss-Coëfficient bei dem Hochwasser im Juni 1892. Aber auch dieser Coëfficient ist leicht erklärlich durch die große Absorption durch den trockenen Boden, durch die große Verdunstung, sowie auch durch den Umstand, daß die ergiebigsten Niederschläge über das Gebiet der oberösterreichischen Seen niedergingen und in diesen ausgedehnten Becken große Wassermengen zurückgehalten wurden.

Der Abfluss-Coëfficient für das Hochwasser im September 1890 dürfte dem mittleren Werthe nahe kommen und dadurch zu erklären sein, daß der Boden durch vorausgegangene Regen nahezu gesättigt war. Obzwar sich für das Hochwasser im Jahre 1862 kein Abfluss-Coëfficient berechnen lässt, so kann doch aus den spärlichen Aufzeichnungen geschlossen werden, daß der Abfluss damals unter ähnlichen Umständen wie im Jahre 1882/83 erfolgt sein mag, nur mit dem Unterschiede, daß über das Innthal besonders intensive Regen niedergegangen sein müssen.

Die vier näher untersuchten Hochwässer der Donau können in vieler Hinsicht als typische gelten und zwar das Hochwasser vom Jahre 1882/83 als Winter-Hochwasser mit lange andauernder Ueberregnung des ganzen Gebietes; das Hochwasser vom Jahre 1862 als Winter-Hochwasser mit besonders intensiver, aber nicht lange dauernder Ueberregnung der Alpengebiete; das Hochwasser des Jahres 1890 als Sommer-Hochwasser mit einer allgemeinen Ueberregnung des Terrains bei langer Dauer, und das Hochwasser des Jahres 1892 als Sommer-Hochwasser mit sehr intensivem Regenfall von kürzerer Dauer und beschränkt auf ein Theilgebiet.

Für die Bedeutung eines Hochwassers ist bekanntlich nicht die Abflussmenge allein, sondern auch die Zeit, in welcher die Abflussmenge das Flussbett befördert, maßgebend und bedingen beide Factoren

### 3. Die Hochwasserstände.

Im Gebiete der Donau, sowohl am Hauptstrome, wie an den Nebenflüssen, werden an vielen Punkten die Wasserstände mittelst Pegel gemessen. Pegelstationen von wissenschaftlichem Werthe, d. i. solche, für welche die jedem Wasserstande entsprechende Durchflussmenge mittelst genauer Geschwindigkeitsmessungen ermittelt ist, gibt es leider im österreichischen Theile nicht, und haben deshalb die Angaben über Wasserstände nur einen problematischen Werth, weil wir weder einen Aufschluss über die Beziehungen zwischen den Wasserständen benachbarter Pegelstationen geben können, noch wissen, welchen Einfluss der Wasserstand eines Nebenflusses auf jenen des Hauptflusses ausübt. Wie vorsichtig man bei der Benützung der Ablesungen sein muß, möge man aus der folgenden Nebeneinanderstellung von gleichzeitigen Ablesungen an den nur 20 km entfernten Pegeln bei der Reichsbrücke in Wien und in Fischamend entnehmen.

Datum	Gleichzeitige Ablesungen am Pegel		Differenz
	Wien-Reichsbrücke	Fischamend	
1853*)	0.0	0.00	0.00
1876	— 1.63	+ 1.00	2.63
1878	— 1.00	+ 0.94	1.94
1880	+ 0.52	+ 2.28	1.76
1886	— 0.42	+ 1.80	2.22
1892	+ 1.52	+ 3.40	1.88
1892	+ 4.66	+ 5.27	0.61

\*) Wien-Taborbrücke.

Daß man sich durch die Benützung der Pegelablesungen sogar bei Bestimmung des Flussprofiles für den Donaudurchstich in Wien irreführen ließ, hat sich bitter gerächt, denn die seinerzeit\*) mit großem Nachdrucke ausgesprochene Ueberzeugung: „daß das gewählte Profil für den ungehinderten Abfluss auch der höchsten eintretenden Hochwässer vollkommen genügend groß ist und daß die letzteren das 3.8 m hohe rechte Ufer nicht übersteigen werden“, ist durch die späteren Ereignisse schlagend widerlegt worden, denn es sind Wasserstände eingetreten, die dieses Ufer 0.85 m (1890 und 1892) und 1.0 m (1883) hoch überfluthet haben. Das Ufer würde aber um 1.80 m überfluthet sein, wenn wieder ein Hochwasser wie im Jahre 1862 eintreten würde.

\*) Wex, Ueber die Donauregulirung bei Wien, „Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereins“ 1876.

Der einzige Nutzen, welchen die bloßen Wasserstands-Angaben in wissenschaftlicher Hinsicht stiften können, ist deren Benützung zur übersichtlichen Darstellung des Fortschreitens einer Hochwasserwelle von einem Flussprofil zum andern.

In Fig. 9, Tafel XVII sind die Wasserstände einer Anzahl Pegelstationen, wie sie bei den Hochwässern der Jahre 1862, 1880, 1883, 1890 und 1892 constatirt wurden, aufgetragen. Diese sogenannten Pegelcurven geben zu folgenden Bemerkungen Anlass:

Die Entwicklung der Hochwässer im Laufe bis Regensburg ist verschieden von der im untern Laufe und tritt in Passau das Maximum früher ein, als in Regensburg. Dann fallen die Winter-Hochwässer durch ein besonders rapides Ansteigen des Wassers auf. Bemerkenswerth ist auch der Umstand, daß die linksufrigen Zuflüsse zwar den Wasserstand oberhalb Passau sehr bedeutend heben, aber für den untern Lauf dennoch nicht entscheidend sind. Die Pegelcurven verflachen sich sehr schnell, wenn längere Zeit keine neuen Zuflüsse kommen; dagegen treiben ergiebige Zuflüsse, wie z. B. im Jahre 1892 durch den Inn, die Traun und Enns die Curven steil in die Höhe und kann excessiver Regen im Gebiete des unteren Laufes ein ebenso bedeutendes Hochwasser hervorrufen, wie es durch eine allgemeine Ueberregnung des ganzen Gebietes entsteht.

In den Pegelcurven des 1862er Hochwassers kommt auch der Effect zum Ausdruck, welchen das Zusammenwirken aller Zuflüsse hervorbringen kann. Bei den übrigen Hochwässern hat sich eine mehr oder weniger bedeutende Anzahl von Zuflüssen nur mit geringen Wassermengen betheiligt. Aber auch im Jahre 1862 sind die Höchstwasserstände in den Hauptzuflüssen viel zu früh eingetreten, so daß es zu dem denkbar höchsten Wasserstande auch damals nicht kommen konnte. Interessant ist übrigens, daß das Hochwasser der Traun relativ spät eintritt, welcher Umstand nur in dem Vorhandensein der großen Seebecken begründet sein kann. Hinsichtlich des Fortschreitens der Hochwasserwelle sehen wir aus den Pegelcurven, daß man zwischen dem Oberlaufe bis Regensburg und dem Unterlaufe von Passau bis Wien genau unterscheiden muss. Von Wiblingen bis Regensburg (215 km) braucht das Maximum des Wasserstandes 3 Tage. In Passau tritt aber das Maximum 1 bis 2 Tage früher ein, als in Regensburg. Von Passau bis Wien brauchte das Maximum im Jahre 1892 40 h, 1890 96 h, 1883 70 h und 1862 ebenfalls 70 h.

Die Wasserstands-Angaben einer Anzahl ausländischer Pegelstationen geben auch Aufschluss über die Abflussmengen; die Beziehungen, welche zwischen den 3 Hauptwasserständen und den Abflussmengen bestehen, sind in der umstehenden Tabelle zusammengestellt.

Durch Benützung der bereits besprochenen Consumtionscurven erhält man für die Donau bei Wien (Kuchelauer Pegel)\* die Abflussmengen bei bestimmten Wasserständen folgendermaßen:

Niederwasser	— 2.00	600 m <sup>3</sup>
Mittelwasser	+ 0.25	2000 m <sup>3</sup>
1880 Hochwasser	+ 4.19	7480 m <sup>3</sup>
1862 „	+ 6.08	11970 m <sup>3</sup>

#### 4. Ueber den Höchstwasserstand der Donau bei Wien.

Für die Ermittlung des Höchstwasserstandes muss die Abflussmenge in der Zeiteinheit in Rechnung gezogen werden. Dieses Maß hängt aber von folgenden Factoren ab:

1. Von der Wassermenge, die zur Füllung des Flussgerinnes und des Inundationsgebietes nöthig ist.
2. Von der Lage der einzelnen Theilgebiete zu einander und von der Zeitfolge, in welcher die Hochwässer der Seitenthäler im Hauptthale eintreffen.
3. Von den Gefällsverhältnissen.
4. Von dem Wasserstande, welcher vor dem Eintritte des Hochwassers vorhanden war.

Das Maximum des Wasserstandes würde dann eintreten, wenn der denkbar intensivste Regen so lange dauern würde, daß sich die Wässer aus allen Theilen, auch aus den entferntesten Winkeln des Gebietes, gleichzeitig an der Erzeugung des Hochwasserstandes betheiligen können. Da aber, wie wir bei der Besprechung der Regenkarten bereits gesehen haben, in einem so ausgedehnten Gebiete von einer gleichmäßigen Ueberregnung keine Rede sein kann und auch die Regenmenge nicht pro Secunde, sondern nur in 24 Stunden gemessen wird, so ist eine Vorausbestimmung des Wasserstandes aus der Regenintensität und der Regendauer nicht möglich.

In Ermangelung einer andern Grundlage bleibt uns zu der Vorausbestimmung des Höchstwasserstandes nur übrig, nach der alten Methode von dem bisher bekannten höchsten Wasserstande auszugehen und zu erörtern, ob und welche Gründe für die Wahrscheinlichkeit des Eintrittes eines noch höheren Wasserstandes vorliegen, und welche Höhe hiefür anzunehmen wäre.

Als bekannter höchster Wasserstand aus der Zeit, in welcher verlässliche Beobachtungen angestellt werden, gilt derjenige, welcher am 4. Februar 1862 eingetreten ist. Dieser Wasserstand war ein eisfreier und ist daher unabhängig von örtlichen Zufälligkeiten eingetreten und betrug die Maximalhöhe in der Kuchelau 6.08 m, bei der Taborbrücke in Wien 3.72 m; er würde im Donaudurchstiche bei der Reichsbrücke eine Höhe von 5.60 m über Null erreicht haben. Daß es früher nach weit höhere Wasserstände gegeben hat, lehrt uns nicht nur die Unglückschronik der Stadt Wien, sondern auch der Umstand, daß das Hochwasser des Jahres 1862 die gewöhnlichen Hochwässer nicht wesentlich überragt, während sie ein Katastrophenwasserstand in der Regel weit überschreitet.

Hochwasser-Katastrophen durch eisfreie Hochwässer sind in den Jahren 1402, 1405, 1501 (der Wasserstand soll 10.9 m über dem normalen gewesen sein!), 1670, 1736, 1746, 1770, 1786, 1787 und 1803 eingetreten, doch sind die bezüglichen Wasserstands-Angaben unverlässlich und darum nicht direct benützbar.

Untersuchen wir nun, unter welchen Umständen höhere Wasserstände als der im Jahre 1862 verzeichnete eintreten können. Obwohl die Regendaten vom Jahre 1862 nur sehr spärliche sind, so sieht man aus der Regentabelle A dennoch, daß die Regenhöhe und Regenintensität bei dem Hochwasser 1882 bis 1883 größer waren und ist demnach der Schluss zulässig,

\*) Für das Flussprofil vor der im Jahre 1893 begonnenen Regulirung.

Flussprofil	Wasserstand m	Abflussmenge m <sup>3</sup>	Anmerkung
Donau bei Donauwörth	+ 0.60	95.0	Niederwasser
	+ 1.31	230.0	Mittelwasser
	+ 3.80	1450.0	Hochwasser
Donau bei Ingolstadt	— 0.40	125.0	Niederwasser
	+ 1.22	300.0	Mittelwasser
	+ 3.89	2100.0	Hochwasser
Donau bei Regensburg	+ 0.00	240.0	Niederwasser
	+ 1.17	430.0	Mittelwasser
	+ 5.08	2600.0	Hochwasser
Donau oberhalb Passau	— 0.58	280.0	Niederwasser
	+ 2.48	1260.0	Mittelwasser
	+ 6.48	3700.0	Hochwasser
Iller bei Wiblingen	+ 0.05	23.5	Niederwasser
	+ 0.77	77.7	Mittelwasser
	+ 3.50	634.0	Hochwasser
Lech bei Rain	+ 0.34	27.4	Niederwasser
	+ 1.00	120.0	Mittelwasser
	+ 2.05	996.0	Hochwasser
Isar bei Hofham	— 0.82	55.0	Niederwasser
	+ 0.08	160.0	Mittelwasser
	+ 2.72	1400.0	Hochwasser
Inn bei Simbach	+ 0.00	287.0	Niederwasser
	+ 1.87	974.0	Mittelwasser
	+ 5.98	4319.0	Hochwasser

daß unter sonst gleichen Bedingungen im Jahre 1862 ein größerer Hochwasserstand eingetreten wäre, wenn sich die Niederschlagsverhältnisse von 1882/83 eingestellt hätten. Diesbezüglich ist auch der Vergleich der Regendaten bei den Hochwässern von 1890 und 1892 sehr lehrreich. Hätte der Regen 1892 im Donaugebiet eine gleiche Verbreitung gefunden wie 1890, so würde der Wasserstand auf eine ganz außerordentliche Höhe gestiegen sein. Auch in der Zeitfolge der Ueberregnung der Theilgebiete sind wesentlich ungünstigere Umstände als die beobachteten nicht unwahrscheinlich und ist es leicht möglich, daß die Ueberregnung thalabwärts so fortschreitet, daß die Höchstwasserstände der Seitenthäler mit dem Wellenberge der im Hauptflusse fortschreitenden Flutwelle zusammenfallen. Ausschlaggebend wird das Zusammentreffen der Fluthwellen der Donau mit jenen des Inn und nach deren Vereinigung der Hinzutritt der Fluthen der Traun und der Enns sein. Aus den in Fig. 9, Taf. XVII dargestellten Pegelcurven geht nun aber hervor, daß diesbezüglich sowohl bei dem Hochwasser des Jahres 1862, als auch bei den anderen untersuchten Hochwässern sehr günstige Verhältnisse bestanden haben und demnach in Hinsicht auf das Zusammentreffen der einzelnen Fluthwellen wesentlich schlechtere Umstände in's Calcul gezogen werden müssen.

In einem so umfangreichen Gebiete, wie das der Donau, spielt bei der Frage nach der Höchstwassercote der Wasserstand vor dem Eintritte des Hochwassers eine sehr wichtige Rolle, wie man am schönsten an den Hochwässern von 1890 und 1892 sehen kann. (Siehe Tafel XVII, Fig. 2 bis 6.) Das Donauprofil in der Kuchelau zeigte vor Eintritt des Hochwassers im Jahre 1890 einen Wasserstand von  $+0.6\text{ m}$  gleich einer Abflussmenge von  $2300\text{ m}^3$  und im Jahre 1892 von  $+2.30\text{ m}$  gleich einer Abflussmenge von  $4300\text{ m}^3$ . Der Abfluss bei dem Maximalwasserstande im Jahre 1890 betrug  $9421\text{ m}^3$  und im Jahre 1892  $9712\text{ m}^3$ ; zieht man den Abfluss vor Eintritt des Hochwassers ab, so ergibt sich für das Hochwasser vom Jahre 1892 die reine Hochwasser-Abflussmenge mit  $7121\text{ m}^3$  pro Sekunde. Würde diese Wassermenge unter denselben Wasserstandsverhältnissen vor Eintritt des Hochwassers wie im Jahre 1892 zum Abfluss gelangen, so ergäbe das für das Kuchelauer Profil ein Maximum von  $11.421\text{ m}^3$  gleich dem Höchstwasserstande von  $+5.9\text{ m}$ , entsprechend  $+5.43\text{ m}$  bei der Reichsbrücke im Donaudurchstiche.

Denken wir uns die im Jahre 1862, bzw. 1883 zur Zeit des Maximalstandes abgeflossenen Wassermengen bei dem Wasserstande vor Eintritt des Hochwassers wie im Jahre 1892 abfließend, was  $14.380\text{ m}^3$  bzw.  $12.633\text{ m}^3$  Abflussmenge ergäbe, so wäre dies nur bei Wasserständen von  $6.84$ , bzw.  $6.3\text{ m}$  am Kuchelauer und  $6.37\text{ m}$ , bzw.  $5.93\text{ m}$  beim Pegel nächst der Reichsbrücke möglich. Wenn auch das Vorhandensein eines höheren Wasserstandes bei Eintritt eines Winter-Hochwassers an der Donau weniger wahrscheinlich ist als bei einem Sommer-Hochwasser, so ist dieser Fall doch möglich und muss damit für die Bildung eines außerordentlichen Hochwasserstandes gerechnet werden.

Daß für die Zukunft weit höhere Wasserstände zu befürchten sind, geht auch noch aus einem anderen Umstande hervor. So lange nämlich der Flusslauf weniger regulirt war als heute und weite Gebiete der Ueberfluthung preisgegeben waren, konnten bei gleichen Wasser-Abflussmengen keine so hohen Wasserstände zustande kommen als jetzt, wo die Inundationsgebiete wesentlich eingeschränkt sind und das Gerinne erheblich mehr belastet wird. Da diese Verhältnisse mit den fortschreitenden Regulierungsarbeiten verschlechtert werden, hat man in der Zukunft unter sonst gleichen Umständen höhere Hochwasserstände zu gewärtigen. Darnach zu schließen, erscheint es zweifellos, daß das Hochwasser des Jahres 1862 nicht als das denkbar Höchste angesehen werden darf, sondern mit weit höheren Wasserständen gerechnet werden muss. Für die Vorausberechnung der Cote des zu erwartenden Höchstwasserstandes fehlt uns aber leider jede Grundlage und müssen wir uns bezüglich der Bestimmung jenes

Niveaus, welches für Bauführungen an der Donau in Wien als wasserfrei zu gelten hätte, mit einer Schätzung begnügen. Gewöhnlich nimmt man an, daß das wasserfreie Bauniveau überhaupt  $1\text{ m}$  über dem bekannten Höchstwasserstande zu halten sei. Ich glaube, daß man sich auch bei der Wiener Donau an diese Bestimmung halten kann, wenn auch zugegeben werden muss, daß mit Rücksicht auf die oben erörterte Möglichkeit des Zusammentreffens ungünstiger Umstände und daraus entstehenden ganz außerordentlich großer Hochwässer die dadurch gebotene Sicherheit durchaus nicht übermäßig groß wäre. \*)

Da wir den Wasserstand des 1862er Hochwassers für den Reichsbrückenpegel mit  $5.6\text{ m}$  über Null berechnet haben, so stellt sich das wasserfreie Bauniveau auf  $6.6\text{ m}$  über Null. In Fig. 10, Tafel XVII ist dieses Niveau, wie auch jenes der untersuchten Hochwässer in das Flussprofil eingetragen und ist daraus zu ersehen, daß die gesammte rechtsufrige Anlage unter diesem Niveau liegt und der linksufrige Schutzdamm knapp daselbe erreicht.

Unter dem wasserfreien Niveau liegen:

Die rechtsseitige Uferkante . . . . .	um $2.82\text{ m}$
Die Donau-Uferbahn . . . . .	" $2.20\text{ m}$
Der Handelsquai . . . . .	" $2.18\text{ m}$
Der ebenerdige Fussboden der Häuser am Handelsquai . . . . .	" $0.75\text{ m}$
Dammstraße (Hochstraße) . . . . .	" $0.30\text{ m}$
Der Fußboden der Lagerhäuser am Quai . . . . .	" $1.40\text{ m}$

Unter dem Niveau des Hochwassers vom Jahre 1862 liegen:

Die rechtsseitige Uferkante . . . . .	um $1.82\text{ m}$
Die Donau-Uferbahn . . . . .	" $1.20\text{ m}$
Der Handelsquai . . . . .	" $1.18\text{ m}$
Der Fußboden der Lagerhäuser am Quai . . . . .	" $0.40\text{ m}$

Was sagt nun hiezu die Wiener Bauordnung?

Die Wiener Bauordnung bestimmt, daß der Fußboden ebenerdiger Wohnungen  $15\text{ cm}$  über das bestimmte Straßenniveau und in den Bezirken, welche im Ueberschwemmungsgebiete sich befinden, über das Ueberschwemmungsniveau gelegt werden müssen. Was als Ueberschwemmungsniveau anzusehen ist, bestimmt das Magistratecret vom 28. November 1874, welches vorschreibt, daß der ebenerdige Fußboden der gegen den Handelsquai gerichteten Häuserfront  $5.85\text{ m}$  über das örtliche Nullwasser zu legen ist. \*\*)

Dieses Niveau liegt  $25\text{ cm}$  über der Cote des Hochwassers vom Jahre 1862 und  $75\text{ cm}$  unter dem mit  $+6.6\text{ m}$  über Null angenommenen wasserfreien Bauniveau — genügt daher den Anforderungen an ein für alle Fälle wasserfreies Niveau nicht. \*\*\*) Durch eine entsprechende Abänderung des citirten Magistratecres liesse sich diesem Uebelstande leicht abhelfen, dagegen lässt sich die erforderliche Hebung des Niveaus der rechtsseitigen Uferkante, der Donau-Uferbahn und des Handelsquai um  $2.8\text{ m}$  bzw.  $2.2\text{ m}$  nicht so leicht bewerkstelligen, denn die für die Ausführung nothwendigen Millionen wird man kaum aufreiben können.

\*) Die Sicherheit verschwindet ganz, wenn man die Wasserstände, welche beim Abgange des Eises vorkommen — z. B. im Jahre 1830, wo am Taborbrückenpegel  $+6.01\text{ m}$  abgelesen wurde — in Rechnung zieht.

\*\*) Diese Ziffer dürfte sich auf den am 1. März 1830 am Nussdorfer Pegel abgelesenen Wasserstand von  $+5.85\text{ m}$  beziehen, passt aber auf die durch die Donauregulirung geschaffenen Verhältnisse nicht, weil bei der Wiederholung der Katastrophe des Jahres 1830 das Durchstichprofil die Wassermenge nur bei einem wesentlich höheren Wasserstande bewältigen könnte und jedenfalls eine Ueberflutung des linksufrigen Schutzdammes und ein Wasserstand über  $+6.6\text{ m}$  eintreten müsste.

\*\*\*) Würde man den Donaukanal bei Hochwasser ganz absperren und dadurch den Hauptstrom mit rund  $800\text{ m}^3$  pro Sekunde mehr belasten, so würde der Wasserstand dort um  $0.25\text{ m}$  hinaufgetrieben.

## Das Project der „Wienzeile“ von Schönbrunn bis zum Stadtparke als Theil des General-Regulierungsplanes von Wien.

(Schluss zu Nr. 26.)

Auch in der ganzen Strecke oberhalb des Schikanedersteges wird die Stadtbahn im Untergrunde und gekuppelt mit dem regulirten Wienflusse geführt und die Anlage derart gebaut werden, daß je nach Bedarf Fluss oder Bahn oder beide Einschnitte zugewölbt werden können. Nur in der Strecke, wo der Margarethen-gürtel die Wienzeile unter spitzem Winkel schneidet, wird

des künftigen definitiven, mit Alleebäumen besetzten Straßen-spiegels. Daraus ergab sich auch als allgemeine Regel, daß die Summe der Lichtmaße beider Einschnitte in der Straßenmitte liegen müsse.

Für die Ausgestaltung dieses Straßenzuges wurde vielfach eine curvenförmige Führung gewählt. Nicht nur, weil sich die-

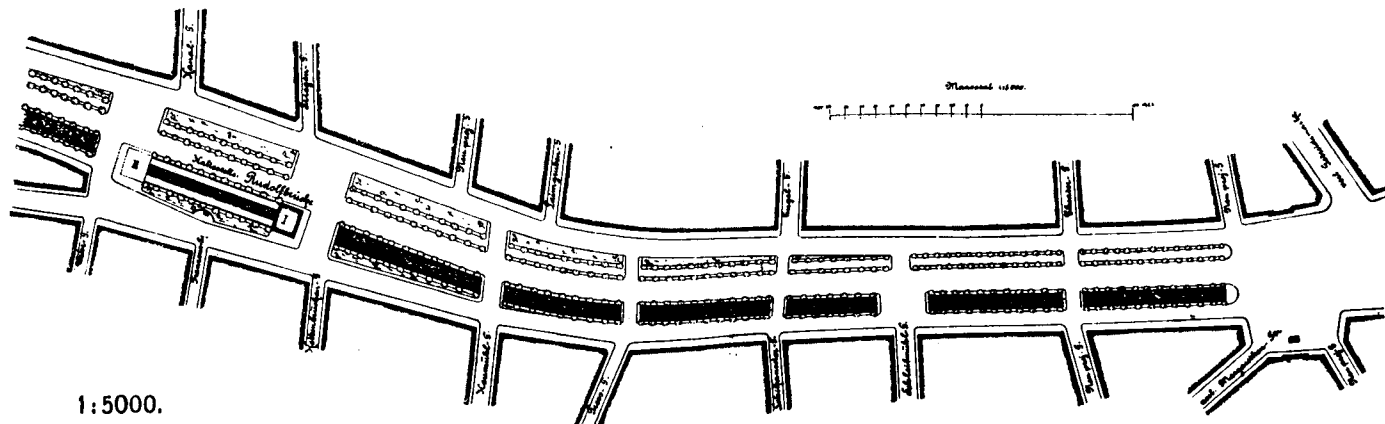


Fig. 4. Situationsplan der Wienzeile bei eingewölbtem Wienflusse und offenem Bahneinschnitte. Strecke von der Wehrgasse bis zum Getreidemarkt.

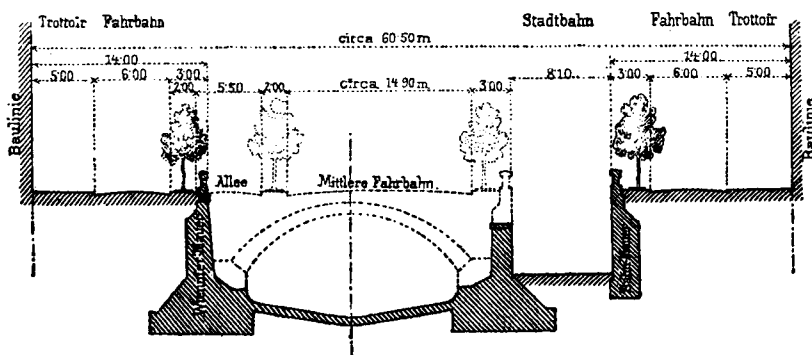


Fig. 5. Querprofil zwischen der Fall- und Brückengasse.  
Entwicklung bei Annahme eines Minimalabstandes = 14 m der Baulinien von den äußeren Flächen der Bahn-, bzw. der Wiener-Mauern.

selbe an vorhandene Verhältnisse am leichtesten anpasst, sondern auch, weil sich für eine derartige, den starken Krümmungen eines Flusses folgende und sich öfter verzweigende Straße aus ästhetischen Gründen eine curvenförmige Führung besser empfiehlt, als eine solche nach langen Polygonseiten, die in harten Winkeln aneinanderstoßen.

Das Querprofil ergab sich aus der Annahme, daß während des Provisoriums zu beiden Seiten des offenen Einschnittes seitliche Fahrstraßen mit je 5 m breiten Trottoirs längs der Häuser und 2 m breiten Wiesenstreifen mit Baumreihen längs der Brüstungen angelegt werden sollen, während ihre Fahrbahnen eine Breite von 6 bis 12 m erhalten. Bei eingewölbtem Flusse ergäbe sich noch eine Gehallee und mittlere Fahrbahn; deckt man auch die Bahn, überdies noch eine Allee für Sportzwecke.

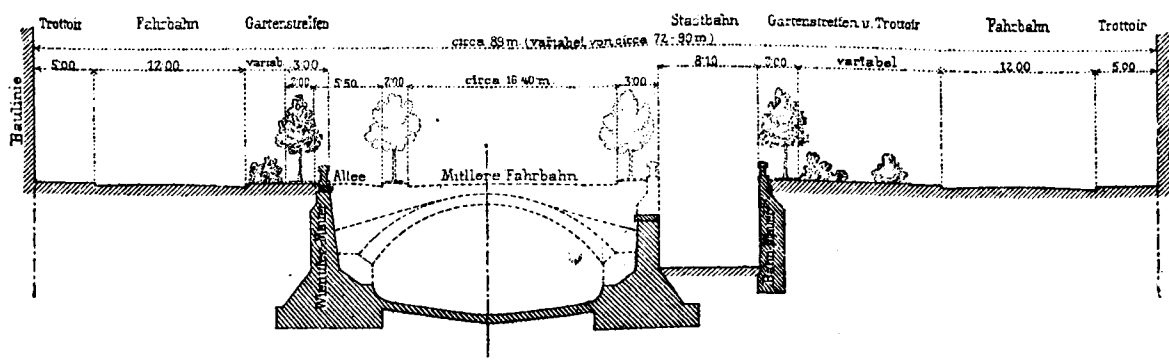


Fig. 6. Querprofil zwischen der Kettenbrücken- und Heumühlgasse. 1:600.

Entwicklung bei Annahme von 12 m breiten Seitenfahrbahnen und Anlage von Gartenstreifen längs derselben, zur Ausgleichung der Ueberspannungen zwischen den Baulinien und den Wiener-, bzw. Bahnmauern.

diese Einwölbung von Fluss und Bahn sofort, ohne vorhergehendes Provisorium durchgeführt werden. Die Brücken wird man entfernen und in den äußeren Gemeindebezirken wieder verwenden, während an ihre Stelle Einwölbungssegmente treten sollen, die nachträglich beliebig verbreitert und auch zu ganzen Einwölbungstrecken verlängert werden können.

Bei der Bestimmung der beiderseitigen Straßenfluchten ging der Verfasser von der Absicht aus, dieselben möglichst continuirlich und geschlossen und, wo es nur immer anging, parallel zu einander und zur Fluss- und Bahntrasse zu führen. Denn die beiderseitigen Böschungsmauern bestimmen nicht nur die provisorischen Seitenstraßen, sondern auch die Durchführung

Hienach ermöglichen die projectirten Baulinien:

A. Als Provisorium:

1. Bei offenem Wienflusse und offenem Bahneinschnitte:

Beiderseitige Seitenstraßen mit:

- a) 5 m breiten Trottoiren,
  - b) 6—12 m breiten Fahrbahnen und
  - c) 2 m breiten Wiesenstreifen mit Baumreihen längs der Brüstungen der Wien, beziehungsweise der Bahn.
- (Stellenweise verbleibende Mehrbreiten wurden als Gartenstreifen ausgebildet.)

## 2. Nach Einwölbung des Wienflusses:

Zu den in 1 angegebenen Anlagen:

- d) Eine Mittelfahrbahn mit variabler Breite von 12 bis 16 m analog der sich vergrößernden Breite des Wienfluss-Profiles.
- e) Eine 5-50 m breite Gehallee am linken Ufer.

B. Als Definitivum:

## 3. Nach Eindeckung des Bahneinschnittes:

Zu den in A 1 und 2 angegebenen Anlagen:

- f) Eine 10-1 m breite Allee für Sportzwecke über der eingedeckten Bahn.

Der genehmigte Baulinien-Antrag basirt zunächst auf der Herstellung des Provisoriums mit offener Wien und Bahn. Doch wurde gleichzeitig auch ein Situationsplan im Maßstabe 1:1000 ausgearbeitet und vorgelegt, welcher das Straßenbild in dem Stadium mit eingewölbtem Fluss und offenem Bahneinschnitt zeigt; das Stadium übrigens, welches mit Rücksicht auf die Unannehmlichkeiten des Fahrens im gedeckten Untergrunde an vielen Stellen ein Definitivum werden dürfte. Die

beistehende Abbildung, Fig. 4, gibt den untersten Theil dieses Planes von der heutigen Rudolfsbrücke bis zum Schikanedersteg.

Was die beiden abgebildeten Querprofile anbelangt, so veranschaulicht das erste (Fig. 5) eine der schmalsten Stellen der Wienzeile, das andere (Fig. 6) eine ihrer breitesten Stellen. Der Vortheil dieser Profile besteht darin, daß sich die Gliederung des Straßenplanums so sehr den Baulichkeiten im Untergrunde anschmiegt, daß bei keiner späteren Neuherstellung bereits ausgeführte Straßentheile geändert zu werden brauchen.

Stellt man sich die zukünftige Ausgestaltung dieses Straßenzuges vor, wie sich derselbe 5-5 km lang und 60 bis 90 m breit in mächtigen Krümmungen von Schönbrunn bis zum Stadtparke zieht, getheilt in mehrere bequeme Fahr- und Gehstraßen, geschmückt mit Alleen, Gartenanlagen und Denkmälern, unterbrochen von vornehmen Einsteighallen zur Untergrundbahn und verbunden mit einer Reihe verschiedener, zum Theile großartigster Plätze; alles belebt von einer tausendköpfigen geschäftigen Menge zu Fuß und zu Wagen, so darf man wohl hoffen, daß sich diese „Wienzeile“ trotz aller Schwierigkeiten einst zu einer unserer interessantesten und großartigsten Straßen entwickeln werde.

Dipl. Architekt Karl Mayröder.

## Ueber die Anwendung verschiedener motorischer Kräfte in Liverpool.

Das „Institut des Ingénieurs mécaniciens“ veröffentlichte vor Kurzem in seinen Memoiren eine Reihe interessanter Mittheilungen über die Kosten des Betriebes der Aufzüge in Liverpool bei Anwendung verschiedener motorischer Kräfte. In dieser Hafenstadt, in welcher jährlich 14 Millionen Tonnen Güter ein- und auslaufen und deren Lagerhäuser circa 750.000 t aufnehmen können, hat sich die dringende Nothwendigkeit herausgestellt, neben den zahlreichen Personenaufzügen in den vielstöckigen Häusern auch kräftige Apparate für die Verladung von Gütern zu errichten. Zu dem Betriebe dieser diversen Aufzüge haben die verschiedensten Mittel als: Wasser mit niedriger und hoher Pressung, Dampf, Gas und comprimirt Luft Verwendung gefunden. Die Elektrizität scheint sich als Betriebskraft noch nicht eingebürgert zu haben, da die eingangs citirten Berichte nichts darüber erwähnen.

Bezüglich der Verwendung von Wasser mit niedriger Pressung muss bemerkt werden, daß Liverpool reichlich mit Wasser versehen ist und die Wasserleitungs-Reservoirs in einer Höhe von fast 60 m über dem Niveau der Quais situirt sind; es können daher die in der Nähe des Merseyflusses — an dessen breiter Ausbuchtung bekanntlich Liverpool liegt — installirten Motoren direct durch Wasser aus den Canalleitungen bethätigt werden. Hierbei wird nach verschiedenen Systemen vorgegangen. Die Waarenaufzüge benöthigen die größere Menge Wasser, in zweiter Linie stehen die Personenaufzüge. Der jährliche Wasserverbrauch für erstere — zusammen 114 — beträgt 440.198 m<sup>3</sup> und für letztere (10 Stück) 97.838 m<sup>3</sup>. Der Preis pro Cubik-Meter Wasser beläuft sich auf 0-155 Frcs. Zieht man in Betracht, daß das Wasser mit einem Drucke von 5 Atm. den Maschinen zugeführt wird, so ergeben sich die Kosten pro disponibler Pferdekraftstunde mit 0-837 Frcs.; in Wirklichkeit sind jedoch dieselben wegen der geringen Leistung der Apparate bei unterbrochenem Betriebe bedeutend höher; man schätzt sie auf 1-40 Frcs. pro Pferdekraftstunde, resp. 0-5 Centimes pro Tonnen-Meter. Nimmt man das Nettogewicht der durch den Aufzug beförderten Last in Rechnung, so gelangt man zu sehr verschiedenen Resultaten, da die Aufzüge für eine maximale Last construirt sind, der Verbrauch an Wasser jedoch immer der gleiche bleibt, wie groß auch das Gewicht der Last ist.

Zwei Serien mit je drei derartigen Installationen, u. zw. die eine in einem Lebensmittel-Magazine, die andere in einem allgemeinen Waarenlager, haben pro Tonnen-Meter nachstehende Kosten ergeben:

- 1. Serie . . . . . 5-77, 4-58, 4-04 Centimes
- 2. „ . . . . . 1-15, 3-84, 1-97 „

Das Wasser mit hoher Pressung wird durch eine eigene Gesellschaft geliefert, welche dasselbe in Accumulatoren auf einen Druck von 50 Atm. bringt und durch eine besondere Wasserleitung den betreffenden Installationen zuführt. Die Gesellschaft berechnet für das Wasser einen Preis von 2-75 bis 0-682 Frcs. pro Cubik-Meter derart, daß derselbe mit der Zunahme des jährlichen Verbrauches entsprechend

abnimmt. Wenn man berücksichtigt, daß die Pressung im vorliegenden Falle 10mal größer als bei Wasser unter Niederdruck ist, so zeigt eine einfache rechnerische Betrachtung, daß die Arbeitseinheit bei Verwendung von hochgespanntem Wasser für die kleinen Apparate wesentlich theurer, für die größeren Arbeitsmaschinen wesentlich billiger kommt, als bei Verwendung von Wasser mit niedriger Spannung. Eine Gleichheit im Preise pro Pferdekraftstunde tritt bei einem jährlichen Verbrauche von beiläufig 50 m<sup>3</sup> oder bei circa 1/3 Pferdekraftstunde pro Tag ein; es entspricht dies einer sehr kleinen Maschine und man muss daraus schließen, daß das comprimirt Wasser in den meisten Fällen ökonomischer ist als das Wasser mit niedriger Pressung, trotz der theuren Installationen, welche das erstere erfordert. Uebrigens wird vielfach selbst bei gleichen Kosten pro Pferdekraftstunde den Maschinen für hohe Pressung der Vorzug gegenüber jenen für niedrigere Pressung gegeben, weil die ersteren bei gleicher Leistungsfähigkeit bedeutend schwächere Dimensionen erhalten können als letztere.

Der größere Theil des Betriebsdienstes auf den Docks erfolgt mittelst Dampfmaschinen, von welchen die in der nächsten Umgebung befindlichen Apparate durch Transmissionen bethätigt werden. Die zum Zwecke der Kostenermittlung bei fünf Dampfmaschinen mit Leistungen von 20, bzw. 15, 15, 10 und 10 HP angestellten Versuche ergaben eine jährliche Ausgabe von 3375, resp. 3475, 2940, 3230 und 1420 Frcs., wovon auf den Maschinenwärter für die vier ersten Maschinen je 1950, für die letzte 650 Frcs. entfallen, während der Rest für die Verbrauchsmaterialien und Unterhaltung der Dampfmaschinen vorausgabt wurde.

Bei den drei letzten Maschinen betrug die jährliche Leistung . . . . . 46.000, 140.000 u. 47.000 Ton.-Mtr., die Kosten pro Nutz-Tonnen-Meter 0-064, 0-023 „ 0-080 Frcs. und schließlich

die Kosten pro effectiver Pferdekraft 17-280, 6-210 „ 8-100 „

Bezüglich dieser Daten bei den zwei ersten Maschinen weist unsere unmittelbare Quelle („Génie civil“) keine Angaben auf. Die Kosten pro indicirte Pferdekraft beliefen sich bei den fünf in Rede stehenden Dampfmaschinen auf 0-06, 0-10, 0-06, 0-125 und 0-075 Frcs. Wie man aus diesen Ziffern ersieht, weichen die Ausgaben pro Tonnen-Meter nur wenig von jenen ab, welche wir hiefür im Falle der Verwendung von Wasser mit niedriger Pressung angegeben haben.

Das zu industriellen Zwecken in sehr vielen Fällen und in vielfacher Weise verwendete Leuchtgas liefern die Gaswerke zum Preise von 0-25 Frcs. pro Cubik-Meter. Die Ausgaben für die Erhaltung und die Verbrauchsmaterialien der Maschinen sind jedoch ziemlich hoch und überschreiten durchwegs die Kosten für das Gas selbst; so wurde bei den in Betracht gezogenen Fällen constatirt, daß den Ausgaben von 580 bis 2000 Frcs. für Gas, Ausgaben von 750 bis 3000 Frcs. für Schmierung, Löhnung und Unterhaltung der Maschinen entgegen stehen



Was die Kosten pro Tonnen-Meter bei Verwendung von Leuchtgas anbelangt, so betragen dieselben nur 0.0175 bis 0.025 Frs.

Comprimirte Luft hat bis jetzt noch wenig Anwendung gefunden; dort, wo man von ihr Gebrauch macht, benützt man sie in der Regel mit einer Pressung von 8 Atm. Die Erfahrungen, welche man bezüglich des Kostenpunktes gemacht hat, sind daher auch nicht genügend, um ein vollständig verlässliches Bild hierüber zu gewähren. Hauptsächlich sind es zwei Installationen mit comprimierter Luft, welche näheres Interesse verdienen; eine Installation umfasst 9, die andere 18 Aufzüge. Diese Apparate haben fast dieselbe Leistungsfähigkeit wie die mit Dampf betriebenen Aufzüge; aus den gemachten Beobachtungen resultirt, daß die Ausgaben für jede der durch comprimerte Luft betriebenen Maschine nur ganz wenig höher sind als jene für eine direct wirkende, einfache Dampfmaschine.

Aus diesen kurzen Betrachtungen geht wohl klar hervor, daß localen Verhältnissen, namentlich der Bedeutung und den Umfang der Anlage, sowie deren mehr oder minder intensiven Ausnützung hinsichtlich des Kostenpunktes pro Tonnen-Meter oder Pferdekraft die wichtigste Rolle zufällt. Liegen gut vergleichbare Beispiele vor, wie z. B. die vorangeführten, die Liverpooler Anlagen betreffenden Daten, so lässt sich immerhin ein annähernd richtiger Schluss ziehen. In Liverpool dürfte die Gasmaschine den Sieg davon tragen, welchen Erfolg sie wohl den niedrigen Gaspreisen verdankt, ihr zunächst steht hochgespanntes Wasser; Niederdruckwasser ist zu theuer, als daß es sich beim maschinellen Betriebe dauernd behaupten wird können; dies gilt auch von der Dampfmaschine. Comprimirte Luft ist des hohen Kostenpunktes wegen kaum zur Concurrenz mit den angeführten motorischen Kräften geeignet.

a. b.

## Vermischtes.

### Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Vorstände der Baudirection für die Wiener Stadtbahn, Herrn Hofrath Friedrich Bischoff Edlen von Klamstein das Ritterkreuz des Leopold-Ordens verliehen.

Se. Majestät der Kaiser hat gestattet, daß dem k. k. Oberbaurathe Herrn Alfred R. Weber v. Ebenhof anlässlich der Annahme des Werkes: „Bau, Betrieb und Verwaltung der natürlichen und künstlichen Wasserstraßen“ für die k. und k. Familien-Fideicommiss-Bibliothek neuerlich die allerhöchste Anerkennung ausgesprochen werde.

Herr Regierungsrath Friedrich Kick, o. ö. Professor an der k. k. techn. Hochschule in Wien, und Herr Franz Schwachhöfer, o. ö. Professor an der k. k. Hochschule für Bodencultur, wurden für das Studienjahr 1895/96 zu Rectoren an der Technischen Hochschule, beziehungsweise Hochschule für Bodencultur gewählt.

Die kgl. Landes-Regierung in Agram hat Herrn Georg Augustin, kgl. Baurath, zum Oberbaurath und Herrn Josef Čabrian, kgl. Ober-Ingenieur, zum technischen Rath ernannt.

### Offene Stellen.

45. Zwei Bauadjuncten-Stellen mit den Bezügen der X. Rangklasse und zwei Baupraktikanten-Stellen mit dem Adjutum jährlicher 600 fl., respective 500 fl. kommen im Bereiche des Staatsbaudienstes von Dalmatien zu besetzen. Bewerber um diese Stellen haben ihre Gesuche bis längstens 8. August l. J. beim k. k. Statthalterei-Präsidium in Zara einzubringen.

46. Die Stelle eines vorläufig in zeitlicher Verwendung stehenden Cultur-Ingenieurs kommt bei der k. k. Güterdirection des Bukowinaer gr. or. Religionsfondes in Czernowitz zur Besetzung. Bezüge monatlich 100 fl., bei auswärtiger Verwendung Diäten und Reisekosten-Erschädigung in dem den Staatsbeamten der IX. Rangklasse zugestanden Ausmaße. In definitiver Eigenschaft Bezüge der X. Rangklasse mit Anspruch auf Vorrückung in die IX. und eventuell VIII. Rangklasse der k. k. Staatsbeamten. Gesuche sind bis 31. Juli l. J. an die obgenannte Güterdirection zu senden. (Näheres im Vereins-Secretariate.)

### Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bau einer Renn- und Traberbahn im Kostenbetrage von 135.000 fl. Am 6. Juli beim Stadtrathe Karlsbad.

2. Erd- und Baumeister-Arbeiten für den Neubau von Haupt-Unrathscanälen in der Leidesdorf-, Obkircher-, Friedl-, Weinzinger- und Medlergasse im XIX. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von 16.477 fl. 79 kr. und 1825 fl. Pauschale. Am 8. Juli, 10 Uhr, beim Magistrate Wien. Vadium 50/0.

3. Ausführung eines Administrationsgebäudes für die k. k. Eisenbahn-Betriebsdirection in Lemberg im Kostenbetrage von 304.500 fl. Am 9. Juli 12 Uhr bei der obgenannten Betriebsdirection.

4. Verschiedene Bau-Arbeiten in der Station Littitz der Linie Pilsen—Eisenstein und in der Haltestelle Neudorf der Linie Wien—Eger im veranschlagten Kostenbetrage von 25.645 fl. Am 10. Juli, 12 Uhr, bei der k. k. Eisenbahn-Betriebs-Direction in Pilsen.

5. Arbeiten und Lieferungen für den Neubau von Haupt-Unrathscanälen in der Pachmanngasse, in der Linzerstraße und Zehetnergasse im XIII. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage, und zwar 1. der Erd- und Baumeister-Arbeiten per 21.159 fl. 58 kr. und 3725 fl. Pauschale; 2. der Lieferung der hydraulischen Bindemittel per 9037 fl. 27 kr. und 3. der Lieferung der erforderlichen Thonwaaren per 4493 fl. 54 kr. Am 10. Juli, 10 Uhr, beim Magistrate Wien. Vadium 50/0.

6. Unter- und Oberbau-Arbeiten für das zweite Geleise auf der Theilstrecke Lemberg—Podzamcze—Krasne der k. k. Staatsbahnlinie Lemberg—Podwoloczyska im annäherungsweise Kostenbetrage von 482.699 fl. Am 15. Juli, 12 Uhr, bei der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen in Wien.

7. Lieferung von 50 Locomotiven, 6 Stück Räder-Reservegarnituren und 47 Tender. Die Lieferung hat auf Grund der allgemeinen sowie der diesbezüglichen besonderen Lieferbedingungen und der Normalzeichnungen der k. k. österr. Staatsbahnen zu erfolgen. Am 15. Juli, 1 Uhr, bei der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen in Wien.

8. Bau eines fünfclassigen Volksschulgebäudes im veranschlagten Kostenbetrage von 20.000 fl. Am 20. Juli beim Gemeinde-amte Wollersdorf, Bezirk Wr.-Neustadt.

9. Bau mehrerer Ruralschulen im Kostenbetrage von 271.867 Francs. Am 6. August bei der Präfectur Falcu.

**Verein der beh. aut. Civil-Techniker in Niederösterreich.** In der am 5. Juni l. J. stattgehabten ordentlichen General-Versammlung wurde der beh. aut. Civil-Ingenieur Herr E. A. Ziffer zum Vorstände und der beh. aut. Civil-Ingenieur Herr Adolf Krousky zum Vorstand-Stellvertreter gewählt.

### Stapellauf S. M. Küstenvertheidigungs-Schiff „Wien“.

Am 6. Juli l. J. wird das auf der Werfte des Stabilimento tecnico Triestino in S. Rocco erbaute Schiff „Wien“, ein Schwesterschiff des am 9. Mai l. J. in Pola vom Stapel gelassenen Schiffes „Monarch“ und des noch im Bau befindlichen Schiffes „Budapest“, vom Stapel gehen. Eine starke Armirung, bedeutende Fahrgeschwindigkeit, ausreichender Schutz der vitalen Theile des Schiffes und ein hoher Grad von Unversenkbarkeit sind die hervorragenden Eigenschaften dieses ausschließlich aus inländischem Materiale durch vaterländische Arbeitskraft auf heimatischer Werfte entstandenen Schiffes.

Aus Siemens-Martinstahl erbaut, ist der Schiffskörper auf den größten Theil seiner Länge nach dem Doppelbodensysteme construirt und durch wasserdichte Querschotten in eine Anzahl wasserdichter Zellen getheilt, wodurch die Schwimmfähigkeit in hohem Grade gesichert erscheint. Die Schiffseiten sind mit Nickelstahl gepanzert und nach oben hin durch ein Panzerdeck abgeschlossen. Die Citadelle im Mitteldeck und die Casematte des Oberdeckes, in welcher sich sechs 15 cm Schnellladegeschütze befinden, sind ebenfalls gepanzert. Das Schiff besitzt vier 24 cm Krupp'sche Hauptgeschütze, die paarweise in zwei Panzer-Barbette-thürmen installiert sind. Außerdem ist das Schiff armirt mit zwei 7 cm Uchatiuskanonen, sechzehn 47 mm Schnellfeuerkanonen und zwei Gewehr-caliber-Mitrailleur nach System Skoda. Die Torpedo-Ausrüstung besteht aus zwei Breitseit-Lancierapparaten.

Das Gewicht der gesammten Panzerung beträgt 300/0 des Displacementes oder über 1700 t. Achter- und Vordersteven, Achsenrohrträger, sowie Stamm und Gerippe des Steuerruders, dessen Fläche 16.5 m<sup>2</sup> beträgt, sind aus weichem Stahlguss, die Achsenrohre aus geschweißtem Schmiedeeisen erzeugt. Bei den Hilfsapparaten und Mechanismen kommt die elektrische Kraftübertragung in ausgedehnter Weise zur Anwendung.

Die Hauptdimensionen des Schiffes sind:

Länge zwischen den Perpendikeln . . . . .	93.30 m
Größte Breite in der Constructions-Wasserlinie . . . . .	17. — „
Mittlerer Tiefgang mit halben Vorräthen . . . . .	6.36 „



Areal des Hauptspantes . . . . .	94.55 m <sup>2</sup>
Areal der Constructions-Wasserlinie . . . . .	1184.60 „
Displacement . . . . .	5500 t

Die Dampfkraft wird von zwei verticalen dreicylindrigen Maschinen mit dreifacher Expansion auf die beiden Schiffsschrauben übertragen und kann eine stündliche Fahrgeschwindigkeit von  $17\frac{1}{2}$  Seemeilen (= 32 km) erzielt werden. Der gesamte Maschinencomplex mit Wasser in den Kesseln, Condensatoren und Rohrleitungen hat ein Gewicht von 850 t. Die Kohlendepôts fassen 500 t Kohle, welche bei 10 Seemeilen (= 18.5 km) stündlicher Fahrgeschwindigkeit für eine Strecke von 3000 Seemeilen reichen. Die elektrische Beleuchtung aller Schiffsräume geschieht mit 380 Glühlampen die Außenfeldbeleuchtung mit 4 Bogenlichtern von je 25.000 Kerzen Lichtstärke.

Das Schiff wurde unter der Leitung des Ober-Ingenieurs Theodor Albrecht nach Plänen des k. und k. Ober-Ingenieurs Siegfried Popper; die Maschinen nach den Plänen des Ober-Ingenieurs Gustav Lendicke unter Aufsicht des k. und k. Ober-Ingenieurs A. Ritter v. Purschka erbaut.

**Pariser Stadt- und Untergrundbahn.** Die Paris-Orleans-Gesellschaft hat, wie „Die Straßenbahn“ mittheilt, eine 2 km lange Bahnstrecke in's Herz der Stadt oder wenigstens des lateinischen Viertels hineingeführt. Der nothwendige Umbau der ältesten Vorortebahn, Paris-Sceaux-Limours, hat ihr dazu Veranlassung gegeben. An Stelle des Hauptbahnhofes ist die Station der Place Denfert-Rochereau getreten; von da führt die Bahn zur Sternwarte und zur Place de Medicis, Ecke des Boulevard St.-Michel. Diese drei Stationen liegen zu Tage, im Uebrigen ist die Bahn unterirdisch. Die Wände des gewölbten Tunnels sind mit weißen verglasten Ziegeln ausgemauert, die bei der elektrischen Beleuchtung hell erglänzen. Außer den zu Tage liegenden Stationen sorgen noch zehn Oeffnungen mit Windladern für die Erneuerung der Luft; außen endigen diese in kleine offene Thürmchen. Ein weiterer großer Luftlader ist unweit der Endstation angebracht. Zu den Stationen führen breite, bequeme Treppen. Die Gesellschaft will die Bahnstrecke bis zum Musée Cluny fortführen, wo sie an der Ecke des Boulevard St.-Germain, nächst der Seine, ihren Hauptbahnhof erhalten wird. Der Bau dieser Tiefbahn bot besondere Schwierigkeiten, da die darunter befindlichen Katakomben mehrfach gestützt und ausgemauert werden mussten.

**Die elektrische Beleuchtungs-Anlage des Nord-Ostsee-Canals** ist nach Mittheilungen der „Straßenbahn“ am 1. Juni l. J. fertiggestellt worden. Der Nord-Ostsee-Canal wird die längste Strecke der Welt sein, die durch elektrisches Licht beleuchtet wird. Beide Schlenzen, sowohl die bei Brunsbüttel, wie die bei Holtenau und die Binnen- und Außenhäfen werden durch Glüh- und Bogenlampen verschiedener Lichtstärken beleuchtet werden. Die Hafen- und Schlenzeneingänge erhalten farbige Lichter. Die zur Canalbeleuchtung zu verwendenden Glühlampen haben die Stärke von 25 Normalkerzen. Die Gestelle, auf denen die Lampen angebracht sind, haben 4 m Höhe und sind in Abständen von 250 m erbaut worden. Die Fähren, deren 13 eingerichtet werden, sollen mit je vier Lampen versehen werden; auch werden die Pfeiler der vier Eisenbahn- bzw. Straßen-Drehbrücken je vier Lampen erhalten; insgesamt wird die Beleuchtungs-Anlage aus 952 Lampen, je 25 Normalkerzen stark, bestehen. Die Schlenzenkammern, in denen sich die hydraulischen Motoren befinden, werden besonders beleuchtet. Die Hafenanlage bei Brunsbüttelhafen erhält 34 Glühlampen zu 25, weitere fünf zu 50 und 12 zu 60 Normalkerzen Lichtstärke, sowie 12 Bogenlampe. Jede Schleuse wird mit 260 Glühlampen zu 16 Normalkerzen ausgestattet. Die Gesamtbeleuchtung wird durch zwei Centralstationen, je eine in Brunsbüttel und in Holtenau, bewirkt werden. Diese Stationen sorgen für Druckwasser und liefern den zum Betriebe der elektrischen Maschinen erforderlichen Dampf.

**Massive Decke von F. J. Schürmann in Münster i. W.** Diese Decke wird auf wagerechter Schalung zwischen Eisenträgern von I-Form hergestellt, indem möglichst leichte Steine mit verlängertem Cementmörtel hochkantig nebeneinander vermauert und vergossen werden. In gewissen Abständen werden hochkantige Blechstreifen von  $1\frac{1}{4}$  bis  $1\frac{1}{2}$  mm Dicke und 60 mm Höhe eingelegt, die als „Wellblechschienen“ bezeichnet werden. Ihre Form zeigt eigenthümliche birnenförmige Buckel, die abwechselnd auf der einen und der anderen Seite des Eisens hervortreten, um auf der ihnen abgewendeten Seite,

Höhlungen entstehen zu lassen. Diese Höhlungen erlauben dem Fugenmörtel in die Wellblechschienen gewissermaßen einzudringen, ersetzen durch die Bildung einer Art wechselseitiger Verdübelung in dem unteren Theile der Mörtelsuppe die durch das Einlegen des Blechstreifens an jener Stelle aufgehobene Cohäsion der Mörteltheilchen und vergrößern die Adhäsion derselben am Eisen. Zugleich bilden die Buckel in ihrer besonderen Stellung und Form ein gutes Widerlager für die dem Bleche zunächst stehenden Widerlagssteine, von denen je zwei in Verbindung mit einem dritten, als Schlussstein wirkenden eine vollständige Gewölbekappe bilden. Die Decke besitzt eine außergewöhnliche Starrheit, die sie befähigt, gleichmäßig vertheilte Lasten bis zu 4500—5000 kg/m<sup>2</sup> auszuhalten und Stoßwirkungen fallender Gewichte von erheblicher Durchschlagskraft großen Widerstand entgegenzusetzen.

(„Centralblatt der Bauverw.“)

## Bücherschau.

**7165. Untersuchungen über das gleichseitige Dreieck** als Norm gothischer Bauproportionen. Von G. Dehio, o. ö. Professor a. d. Universität Straßburg. Stuttgart 1894. J. C. Cotta. M. 3.—.

Der bereits durch mehrfache hervorragende und nicht unwichtige Resultate bietende Werke auf kunst-, speciell baugeschichtlichem Gebiete rühmlich bekannte Verfasser mag wohl hauptsächlich durch sein im Vereine mit dem Architekten und nunmehrigen Director des germanischen Museums in Nürnberg v. Bezold begonnenes umfangreiches Werk über die kirchliche Baukunst des Abendlandes angeregt worden sein, einen schon vor langen Zeiten und wiederholt angestellten Versuch, die Werke mittelalterlicher Baukunst bezüglich ihrer Proportionen in Grund- und Aufriss zu prüfen, neuerdings aufzunehmen. Wie er selbst sagt, gelangt er nur bei einer gewissen und verhältnismäßig nicht bedeutenden Anzahl von Objecten (darunter allerdings mit der hervorragendsten der französischen Hochgothik: Chartres, Amiens, Rheims, Beauvais, le Mans und der Kölner Dom) zu einem befriedigenden Ergebnis, welches in diesen Fällen wohl anscheinend klappt, damit aber noch immer eine Allgemeinheit der Regeln nicht demonstrirt. Es wäre das auch zu viel verlangt. Wer sich einigermaßen eingehend mit Aufnahmen alter Bauwerke beschäftigt hat, wird wissen, wie wenig Gewicht oft auf Genauigkeit in den sich wiederholenden Dimensionen, und auf Einheitlichkeit der Durchführung die alten Meister oder vielmehr ihre Werkleute legten; wie häufig durch Umstände, Erfahrungen oder selbst Zufälligkeiten einschneidendste Aenderungen platzgreifen mussten und daher in den seltensten Fällen die Möglichkeit vorhanden sein kann, ein feststehendes Princip der Plangestaltung nach bestimmtem Schema nachträglich zu erweisen. Es mag dies noch am ehesten beim Grundriss statthaft sein; denn dieser war oft das einzig planmäßig Hergestellte, während wir heutzutage kaum eine richtige Vorstellung davon haben, in welcher Weise, namentlich in Bezug auf die Wechselwirkung des Inneren zum Aeußeren im Aufbau in graphischer Hinsicht zu Werke gegangen wurde, da hieftüber bedauerlicher Weise außer oft nur stückweisen Zeichnungen von Facaden kaum Nennenswerthes erhalten ist, wenn derlei überhaupt je existirte. Wenn schon aber auf Ableitung bestimmter Grundsätze in der Conception hingezielt wird, so muss doch entschieden von prägnanteren Ausgangspunkten begonnen werden, als jenen, welche Verfasser, z. B. bei den Querschnitten annimmt, nämlich den Fußpunkten der Pfeilersockel, deren Ausladung doch gewiss eher eine Function der Höhe der Pfeiler selbst sein kann. Wenn schon Fixpunkte genommen werden, so könnten dies höchstens Achsen sein (wie bei den Grundrissen geschehen), was auch weislich von Viollet le Duc beobachtet wurde, welchem Dehio gerade den Vorwurf von Willkür obachtet, so wie er ihm andererseits eine gewisse Weitherzigkeit zumuthet, macht, so wie er ihm andererseits eines Systemes willen ab und zu den Maßstab ein Zwang angethan worden sein soll. Es scheint, daß man am Ende doch den meist von Viollet selbst gemessenen Dimensionen größeres Vertrauen entgegen bringen könnte, als den Zeichnungen, welche D. benützt, über deren absolute Richtigkeit und Genauigkeit eher Zweifel erlaubt sind, wenn man erwägt, für wie verschiedene Zwecke und unter bei den ersten und wichtigsten gothischen Kathedralen von S. Denis und Notre Dame de Paris haben des Verfassers Bemühungen keinen Erfolg ergeben, was auch aus den oben angeführten Gründen der Unregelmäßigkeit der Anlage und des partiellen Baufortganges nicht Wunder nehmen kann. Es soll damit übrigens das Streben des Verfassers nicht abfällig beurtheilt werden; im Gegentheile möge die interessante Studie Anlass bieten zu gelegentlichen weiteren Untersuchungen in ähnlichem Sinne, vielleicht wird doch irgend ein positives Resultat einmal erzielt werden.

V. Luntz.

**7284. Elementi di Topografia** dell' ingegnere Giuseppe Er ed e con un appendice sulle applicazioni della topografia dell' ingegnere Giuliano Giuliani. Terza edizione. Firenze, R. Bemporad & Figlio, 1894, gr. 8°, 456 S., 105 Textfiguren, 37 lithogr. Tafeln. Preis 8 Lire. Gleich am Beginne des Prospectes, womit die Verlagsfirma die dritte Auflage des vorliegenden Lehrbuches der praktischen Geometrie auf den Büchermarkt einführt, wird gesagt, daß diese in ihrer Form einfache, durch keine scrupulöse wissenschaftliche Gründlichkeit weit-

läufig gestaltete, neue Publication den Zweck hat, Jenen zu nützen, welche es anstreben, sich die vom Autor angegebenen Normen praktisch anzueignen; nicht aber auch Solchen, welche mit der Wissenschaft fortschreiten und sich von dem reichlichen Material, über welches dieselbe heute verfügt, eine Vorstellung machen wollen.

Mit dem so einsichtsvoll verfassten Prospekte sind also alle etwaigen Untiefen und Mängel des Werkes im Vorhinein eingestanden und entschuldigt. Man darf aber auch sagen, daß das Werk wirklich hält, was der Prospect davon verspricht. Es ist nur fraglich, ob in dem Programm des Lehrstoffes nicht weiter gegangen wurde, als auf der so leicht vorgesehenen wissenschaftlichen Grundlage den Schüler zu führen rathsam ist. So z. B. handelt das XV. Capitel, Seite 132 bis 177, von der Triangulirung erster bis letzter Ordnung sammt der analytischen Bearbeitung des Pothenot'schen und des Hansen'schen Problems; gelangt jedoch dabei in der Lehre von den Ausgleichsrechnungen zu dem gewiss bemerkenswerthen Ausspruche: „daß bei wichtigeren und namentlich geodätischen Operationen die Fehlerausgleichung nach einer wissenschaftlichen Methode zu geschehen pflegt, welche „Methode der kleinsten Quadrate“ heißt.“ Nach dieser so ungemein expeditiven Erledigung der Methode der kleinsten Quadrate kann es nicht mehr überraschen, wenn man später sogar auch dem Präcisions-Nivellement ein besonderes Capitel (XXVI) gewidmet findet. Im Capitel XXVIII, welches die Tachymetrie behandelt, ist das Buch so ziemlich auf der Höhe von Porro's Zeiten stationär geblieben und übergeht im § 231, welcher die Aufschrift „Special-Instrumente der Tachymetrie“ trägt, all das Mannigfaltige, was auf diesem Gebiete seit den letzten zwanzig Jahren in constructiver Hinsicht erdacht und geschaffen wurde, auch so brevis manu mit einem einzigen Satze, dessen Wortlaut folgenden Sinn hat: „Es gibt auch verschiedene Instrumente, welche eingerichtet sind, die Berechnung zu ersparen, d. h. Horizontaldistanzen und Höhenunterschiede unmittelbar zu erhalten; doch ist es sehr zweifelhaft, ob dieser kleine Fortschritt die Unzukömmlichkeiten compensirt, welche in der vermehrten Zahl von Ablesungen am Felde, der geringeren Genauigkeit der Resultate und Schwierigkeit der vollkommen correcten Instandhaltung des Instrumentes bestehen.“ Ein Commentar zu einer solchen Behauptung dürfte wohl an dieser Stelle überflüssig sein!

Prüft man den Werth des die Instrumentenlehre betreffenden Inhalts, so ergibt sich die allgemeine Abhandlung über die Instrumenten-Theile conform dem seit langerer in fast allen Lehrbüchern eingebürgerten Branch. Im Speciellen ist hingegen deutlich erkennbar, daß die Umstände und Zufälligkeiten, welche dem Autor eine Anzahl von illustrierten Preisverzeichnissen verschiedener Mechaniker-Firmen in die Hand gespielt und namentlich die leihweise Benützung der den letzteren eigenthümlichen Clichés ermöglicht haben, die rein didaktische Opportunität stark überwiegen.

In Anbetracht der ausschweifenden Reichhaltigkeit des Werkes an Instrumenten-Abbildungen ist es aber geradezu auffallend, daß der so vielbewährte geodätische Theodolit von Starke und Kammerer in Wien gar nicht erwähnt wird; wo es doch nirgends besser, als in Italien selbst, bekannt sein sollte, daß die neueste einheitliche Triangulirung des ganzen Königreiches gerade mit dieser Instrumenten-Specialität durchgeführt worden ist.

Daß in dem Buche übrigens auch die Existenz einer Photogrammetrie gar nicht erwähnt wird, kommt ebenso sonderbar aus jenem Lande, wo ein Oberst Paganini in diesem Fache so viel und so erfolgreich praktisch gewirkt hat! Die den illustrierten Katalogen entlehnten Textfiguren sind nicht übel; hingegen lassen die selbstbesorgten Tafel-Illustrationen die ästhetische Einsicht vollständig vermissen, daß man dem großen kunstgeschichtlichen Welttruh der toscanischen Metropole auch etwas schuldig sei. Sonst ist das Buch, sowie auch der Anhang, welcher die verschiedenen gemeinüblichen Absteckungs-Operationen lehrt, didaktisch gut und leicht verständlich geschrieben; ja es ist sogar als sehr gut verfasst anzusehen, insofern diesem literarischen Unternehmen von vornweg die im Prospekte hervorgehobene — nach dem Dafürhalten des Referenten auf Hebung und Belebung von Halbwissbegierde abzielende scheinende — Intention zu Grunde liegt.

Nicht so zutreffend, wie der Prospect der Verlagsfirma, erweist sich nach Durchsicht des ganzen Buches die Vorrede der beiden Verfasser; denn sie hebt mit dem vielverheißenden Satze an: „Da quando fu pubblicata la seconda edizione del presente volume sino ad oggi, la Topografia ha fatto rapidi progressi in Italia.“ Auch in Austria! darf man zu dem Ganzen wohl sagen, weil es denn doch nicht einmal angeht, die dort neu in die Erscheinung getretene Einführung der illustrierten Instrumenten-Kataloge in das Inventar der Behelfe zur Verfälschung von Lehrbüchern als einen rapiden Fortschritt gelten zu lassen.

Anton Tichy.

3800. **Bautechnische Vorlageblätter für Maurer, Zimmerleute, Bautischler etc.** Von Hermann Ritt. v. Riewel und Carl Schmid. 3. Auflage. Wien, Ad. Lehmann.

Die Brauchbarkeit des vorliegenden Werkes ist an Staatsgewerbeschulen schon für Unterrichtszwecke erprobt und steht außer allem Zweifel. Es wird auch der Unterweisung suchende Handwerker ohne Anleitung sich leicht zurecht finden, da Dispositionen und Details voller wünschenswerther Klarheit dargestellt erscheinen. Wenn wir für eine vierte Auflage Wünsche äußern sollten, so wäre einer derselben der, daß der Gebäudegrundriss, Blatt 1, eine passendere Eintheilung erfahre, weiters möchten wir wünschen, daß die üblichen Maßstäbe vor  $\frac{1}{100}$   $\frac{1}{50}$  u. s. w. zur Anwendung kommen, da der angehende Bautechniker sich so bald wie möglich in diese Maßverhältnisse einleben soll, und daß die Mauerwerkscotirung in landesüblicher und baugesetzlich vorgeschriebener Weise nach einem Vielfachen von 15 erfolgen möge. K.

7329. **Eine wichtige Aufgabe des bayerischen Verkehrs-wesens.** Denkschrift über den Ausbau der bayerischen Main- und Main-Donau-Wasserstraße. Von Dr. Gottfried Zöpfl. Nürnberg, Leonhard Schrag, 1894.

Der Verein für Hebung der Fluss- und Canalschiffahrt in Bayern unter dem Protectorate Sr. k. Hoheit des Prinzen Ludwig von Bayern verfolgt mit großer Energie die Frage des Umbaus des Donau-Main-Canales und der anschließenden Strecken, und wie Prof. Schanz hat auch Dr. Zöpfl, Geschäftsführer dieses Vereines, dieses Thema in einer größeren Broschüre von 135 Seiten behandelt. Das Werk des Professors Schanz behandelt den Gegenstand vornehmlich vom Standpunkte der Statistik, Dr. Zöpfl vom Standpunkte der Volkswirtschaft und der bayerischen Verkehrspolitik. Beide Autoren kommen zum gleichen Schlusse. Der Autor beschäftigt sich mit der ganzen einschlägigen Literatur und ist es interessant, seine Polemik mit den Gegnern, unter denen sich natürlich auch der geh. Ober-Regierungsrath Ulrich befindet, zu lesen. Wir Oesterreicher finden auch die Frage unserer langersehnten Canäle eingehend behandelt. Der Autor vergleicht die für Wasserstraßen aufgewandten Kosten in den Nachbarländern und deren Erfolg für den Gesamtverkehr und bespricht zum Schlusse den Einfluss eines bayerischen Wasserstraßennetzes auf die Entwicklung seines Vaterlandes. Oe.

## Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 264 ex 95.

### Ghega-Stiftung.

Von der Ghega-Stiftung des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines kommt mit 1. September 1895 das große Reise-Stipendium im dreizehnten Falle zur Verleihung.

Dieses Stipendium wird für die Zeit vom 1. September 1895 bis 31. August 1897 verliehen, beträgt jährlich fl. 1500 ö. W. in Gold (= Kronen 3000 in Gold) und wird in Vierteljahrsraten im Vorhinein verabfolgt. Zum Genusse dieses Stipendiums sind solche absolvirte Hörer der k. k. technischen Hochschule in Wien berufen, welche daselbst die Ingenieurschule mit gutem Erfolge zurückgelegt und nach Ablegung der strengen Prüfungen an der angeführten Fachschule das Diplom von der genannten Lehranstalt erhalten haben. Sollten sich solche berufene Bewerber nicht finden, so können auch Bewerber, welche die 2. Staatsprüfung mit Auszeichnung abgelegt haben, in Betracht gezogen werden.

Die Bewerber müssen Staatsbürger der österreichisch-ungarischen Monarchie sein. Bei gleicher Würdigkeit der Competenten wird zunächst auf diejenigen Rücksicht genommen, welche nicht im Stande sind, aus eigenen Mitteln die Kosten einer derartigen Bildungsreise zu bestreiten. Gesuche um dieses Reise-Stipendium sind an den Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein, Wien, I. Eschenbachgasse Nr. 9, zu richten und daselbst bis spätestens 25. August 1. J., Mittags 12 Uhr, zu überreichen. Jedem Gesuche ist ein kurzes Programm der beabsichtigten Reise, bezw. des Aufenthaltes im Auslande, zur Genehmigung, beizuschließen.

Der Stipendiat ist verpflichtet, in jedem der beiden Jahre eine angemessene Zeit — mindestens aber sechs Monate — im Auslande zu verweilen.

Wien, am 4. Juli 1895.

Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein:

Das Verwaltungsraths-Mitglied:

Der Vereins-Vorsteher:

A. v. Wielemans,  
k. k. Baurath.

J. v. Radinger,

k. k. Hofrath,  
o. ö. Professor an der k. k. techn. Hochschule.

Beiliegend 1 Bogen Text des Gewölbe-Berichtes.

**INHALT.** Die Donau und ihr Höchstwasserstand in Wien. Eine hydrographische Studie von Carl Pascher, Ober-Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen. — Das Project der „Wienzeile“ von Schönbrunn bis zum Stadtparke als Theil des General-Regulierungsplanes von Wien. Von Karl Mayreder. (Schluss zu Nr. 26.) — Ueber die Anwendung verschiedener motorischer Kräfte in Liverpool. — Vermischtes. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.



C. PASCHER: DER HÖCHSTWASSERSTAND DER DONAU.

Fig. 1. Hydrographische Übersichtskarte  
des Gebietes der Donau  
vom Ursprung bis Wien.  
Maßstab 1:3750.000.

Flächeninhalte d. Niederschlagsgebiete.

Post-Nr.	Bezeichnung	Flächen in Km <sup>2</sup> Einzelzusammen
1	Donau v. Ursprung bis zur Jller	5378'2 5378'2
2	Jller	2227'7 7605'9
3	Donau v. d. Jller b. z. Lech	7509'2 15115'1
4	Lech	4328'3 19443'9
5	Donau v. Lech b. z. Altmühl	3551'1 22994'5
6	Altmühl	3181'6 26176'1
7	Donau v. d. Altmühl b. z. Naab	765'2 26941'3
8	Naab	5450'5 32391'8
9	Donau v. d. Naab b. z. Regen	52'2 32444'0
10	Regen	2854'4 35298'4
11	Donau v. Regen b. z. Jsar	2693'7 37992'1
12	Jsar	9039'3 47031'4
13	Donau v. d. Jsar b. z. Inn	2519'1 49550'5
14	Inn	26045'2 75595'7
15	Donau v. Inn b. Engelhartszell	1309'0 76904'7
16	Donau v. Engelhartszell bis zur Traun	1191'0 78095'7
17	Traun	4274'0 82369'7
18	Donau b. z. Enns	222'0 82591'7
19	Enns	6043'0 88634'7
20	Donau b. z. Ybbs	338'0 88972'7
21	Ybbs	1333'0 90305'7
22	Donau b. z. Erlauf	26'0 90331'7
23	Erlauf	619'0 90950'7
24	Donau b. z. Pielach	293'0 91243'7
25	Pielach	603'0 91846'7
26	Donau b. z. Traisen	370'0 92216'7
27	Traisen	857'0 93073'7
28	Donau bis Wien (rech. Uf.)	940'0 94013'7
29	Donau v. Engelhartszell b. z. Kamp (link. Uf.)	4044'0 98057'7
30	Kamp	1793'0 99850'7
31	Donau v. Kamp b. Wien (linkes Ufer)	1875'0 101725'7
Insgesamt: 101725'7 Km <sup>2</sup> .		

Regenhöhe mm	Regenfläche Km <sup>2</sup>	Regenmenge Millionen m <sup>3</sup>
2150	5'625	12'19375
2050	11'250	23'0625
1950	16'875	32'906250
1850	22'500	41'62500
1750	28'125	49'21875
1650	33'750	55'8750
1550	39'375	61'53125
1450	45'000	67'18750
1350	50'625	72'84375
1250	56'250	78'50000
1150	61'875	84'15625
1050	67'500	89'81250
950	73'125	95'46875
850	78'750	101'12500
750	84'375	106'78125
650	90'000	112'43750
550	95'625	118'09375
450	101'250	123'75000
350	106'875	129'40625
		79672'3775

Regenhöhe mm	Regenfläche Km <sup>2</sup>	Regenmenge Millionen m <sup>3</sup>
2350	28'125	66'09375
2250	56'250	126'56250
2150	112'500	241'87500
2050	178'750	362'87500
1950	245'000	483'87500
1850	311'250	604'87500
1750	377'500	725'87500
1650	443'750	846'87500
1550	510'000	967'87500
1450	576'250	1088'87500
1350	642'500	1209'87500
1250	708'750	1330'87500
1150	775'000	1451'87500
1050	841'250	1572'87500
950	907'500	1693'87500
850	973'750	1814'87500
750	1040'000	1935'87500
650	1106'250	2056'87500
550	1172'500	2177'87500
450	1238'750	2298'87500
		102127'244

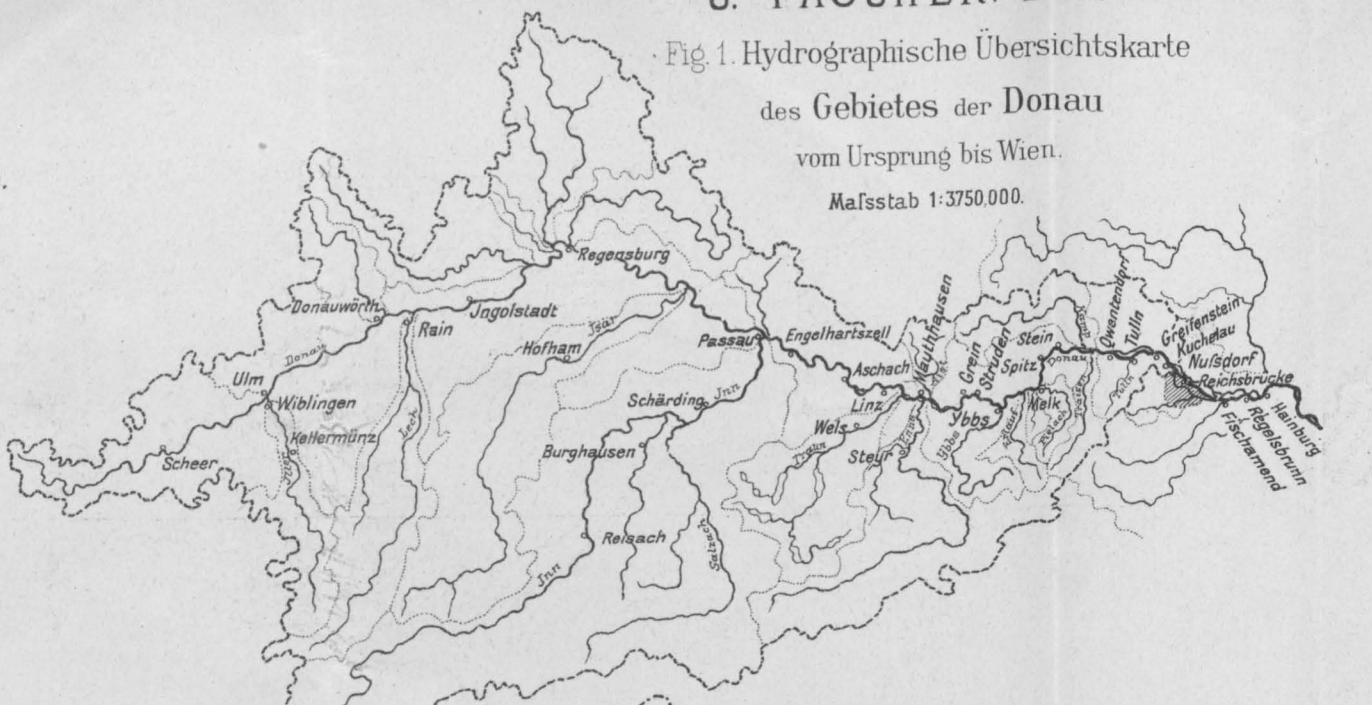


Fig. 2. Regenkarte für das Jahr 1887.



- Regenstationen in der Umgebung von Wien.
- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| 1 Rekawinkel.       | 9 Schmelz.          |
| 2 Preßbaum.         | 10 Skodagasse.      |
| 3 Tullnerbach.      | 11 Hohe Warte.      |
| 4 Purkersdorf.      | 12 Rathaus.         |
| 5 Mauerbach.        | 13 Lagerhaus.       |
| 6 Hadersdorf.       | 14 Rosenhügel.      |
| 7 Hütteldorf.       | 15 Laaerberg.       |
| 8 Westbahnhof Wien. | 16 Centralfriedhof. |

Fig. 3. Regenkarte für das Jahr 1890.

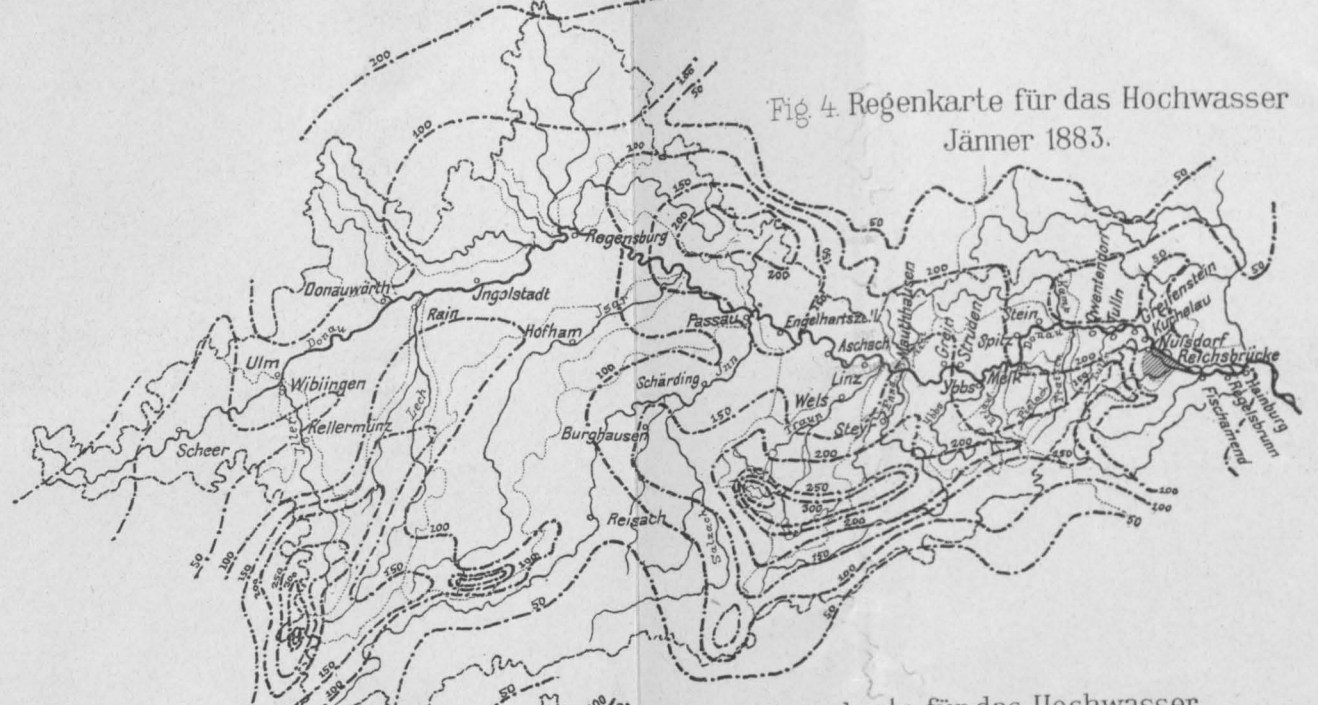
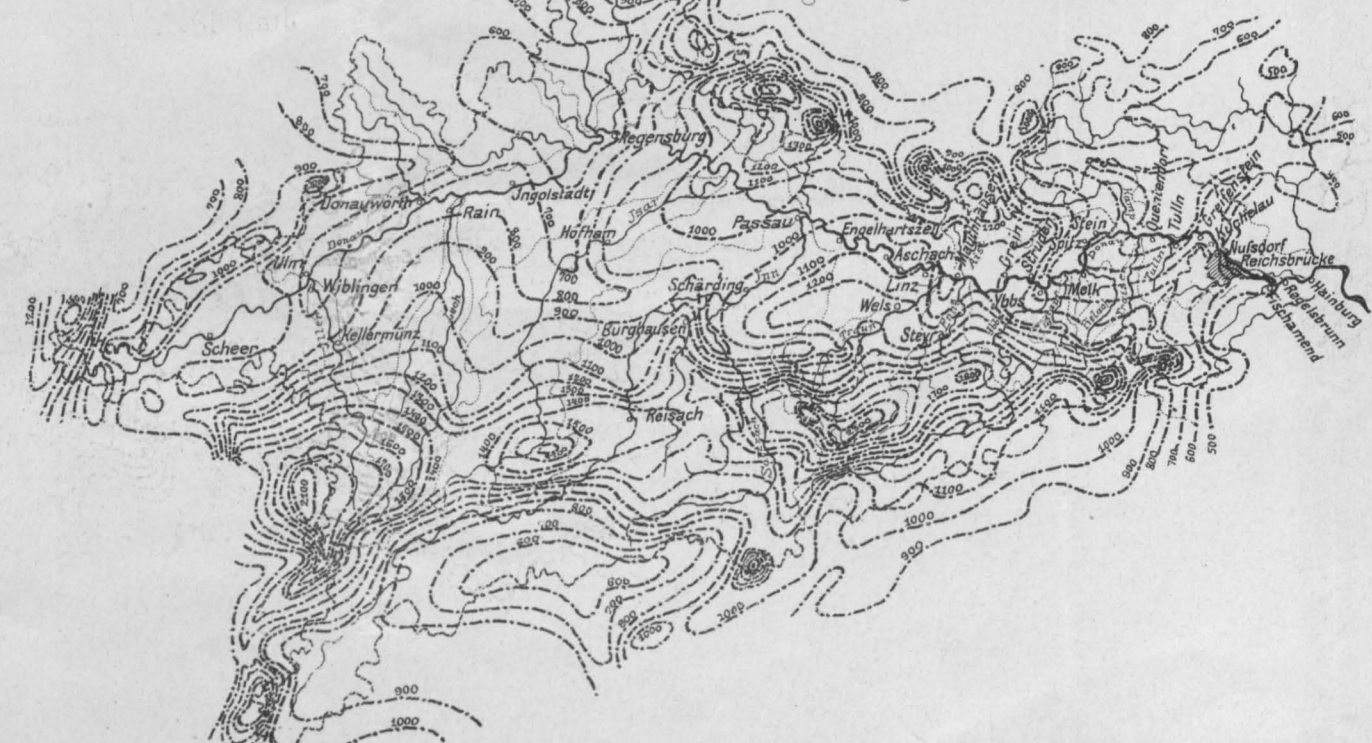
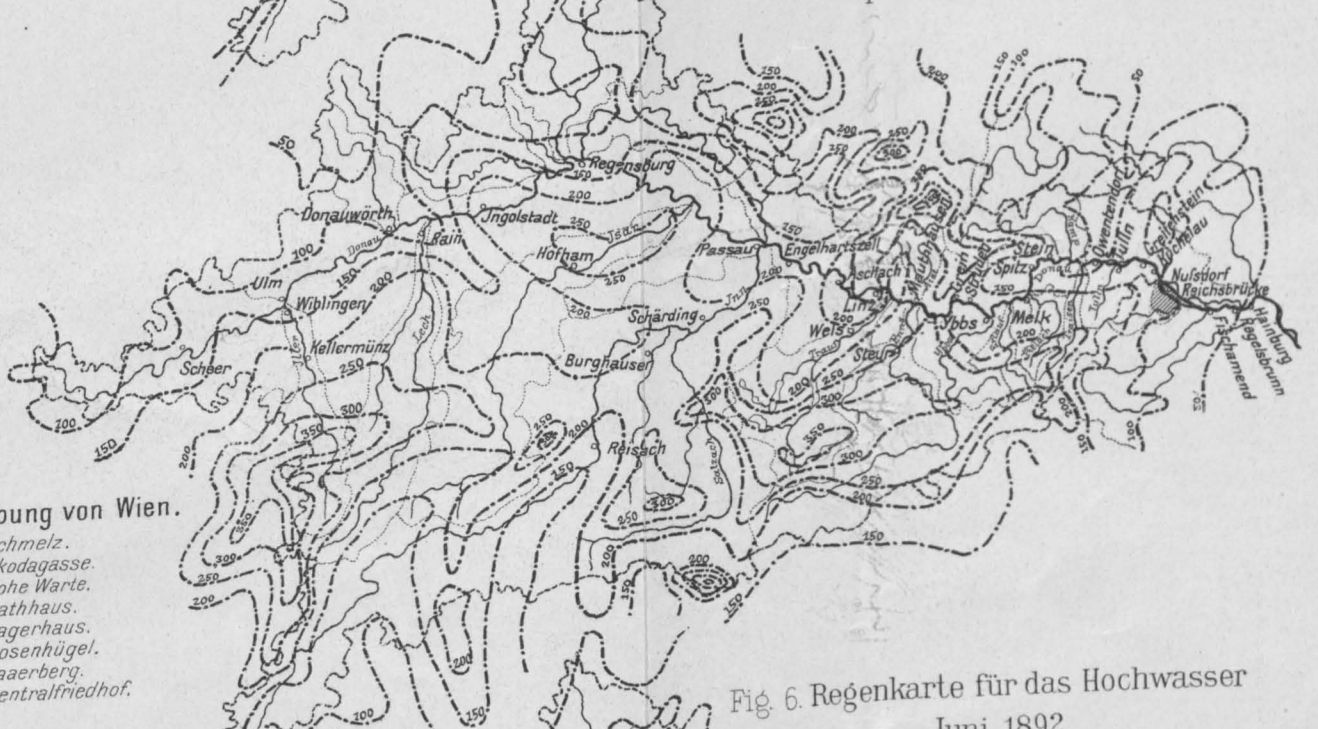


Fig. 4. Regenkarte für das Hochwasser Jänner 1883.

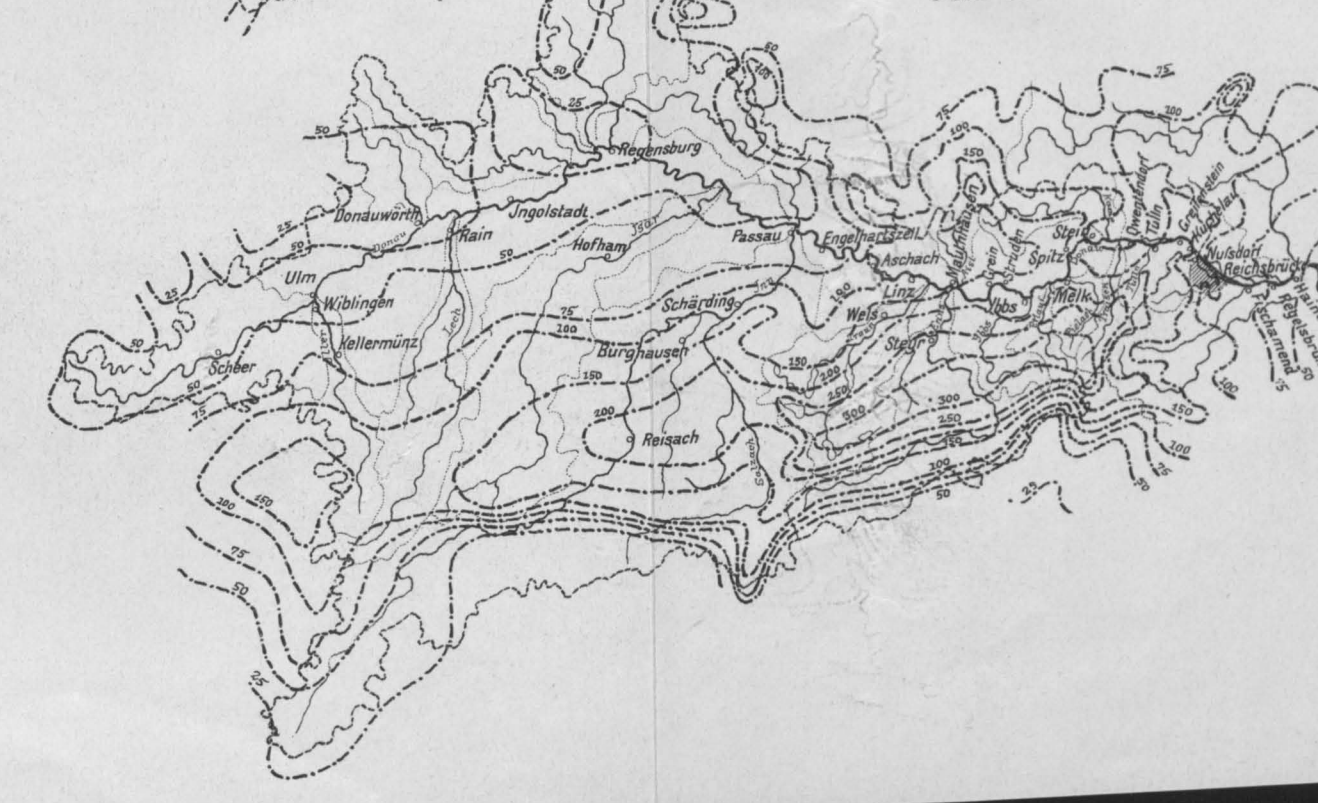
Regenhöhe mm	Regenfläche Km <sup>2</sup>	Regenmenge Millionen m <sup>3</sup>
450	5'6	2'53125
425	50'6	21'5156
375	90'0	33'7500
325	1102'5	358'3125
275	1260'0	346'5000
225	6539'5	1471'3875
175	16211'2	2836'96875
125	31066'9	3883'35937
85	35910'0	3052'3500
40	8983'1	359'3250
15	506'3	7'5937
		101725'74 12373'59275

Fig. 5. Regenkarte für das Hochwasser September 1890.



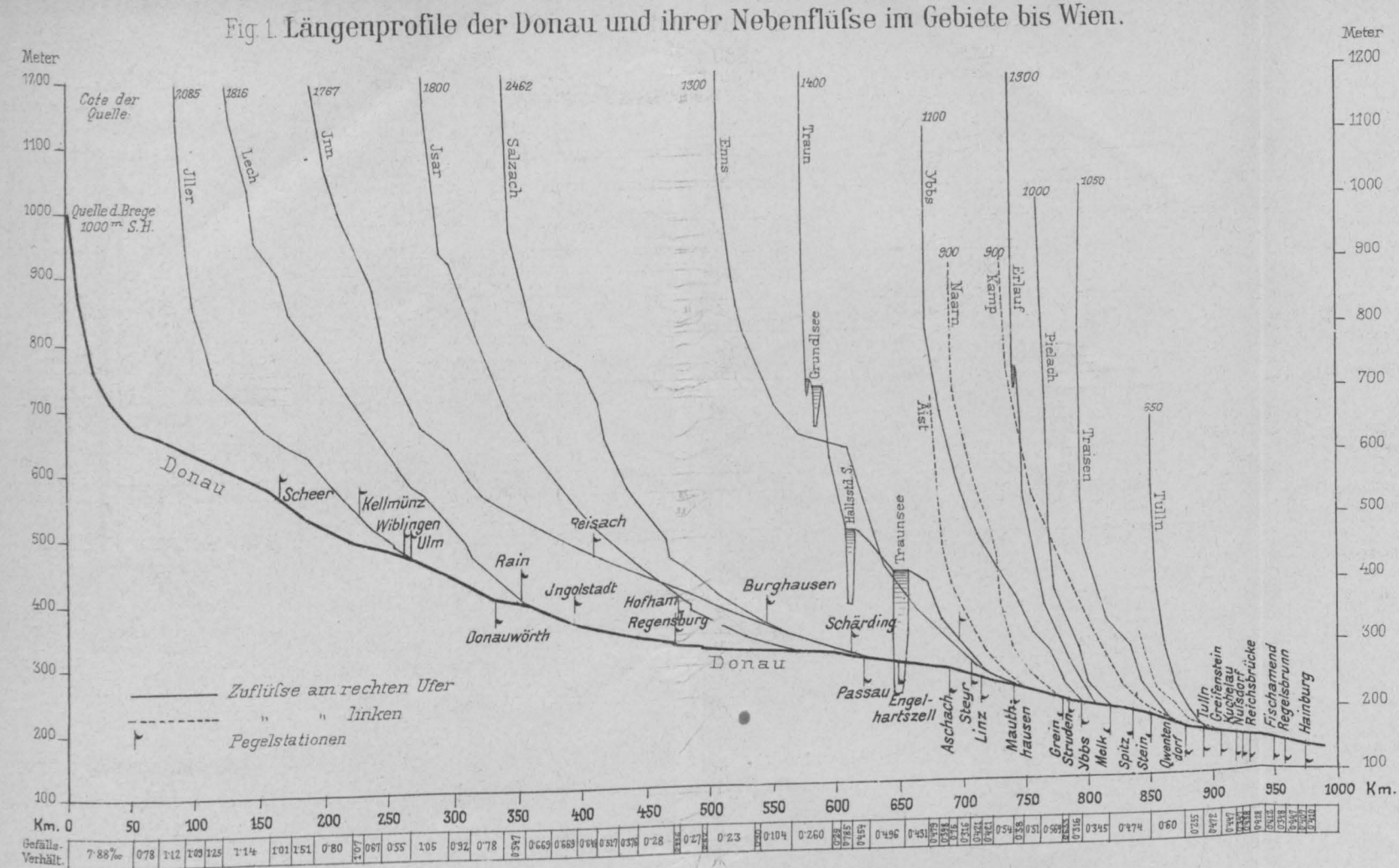
Regenhöhe mm	Regenfläche Km <sup>2</sup>	Regenmenge Millionen m <sup>3</sup>
350	444'7	155'4000
325	3746'0	1217'4500
275	14596'8	4014'1200
225	28125'0	6328'1250
175	26808'7	4691'5225
125	20003'7	2500'4625
75	7000'7	525'0525
40	1000'8	40'0320
		101725'7 19478'1645

Fig. 6. Regenkarte für das Hochwasser Juni 1892.



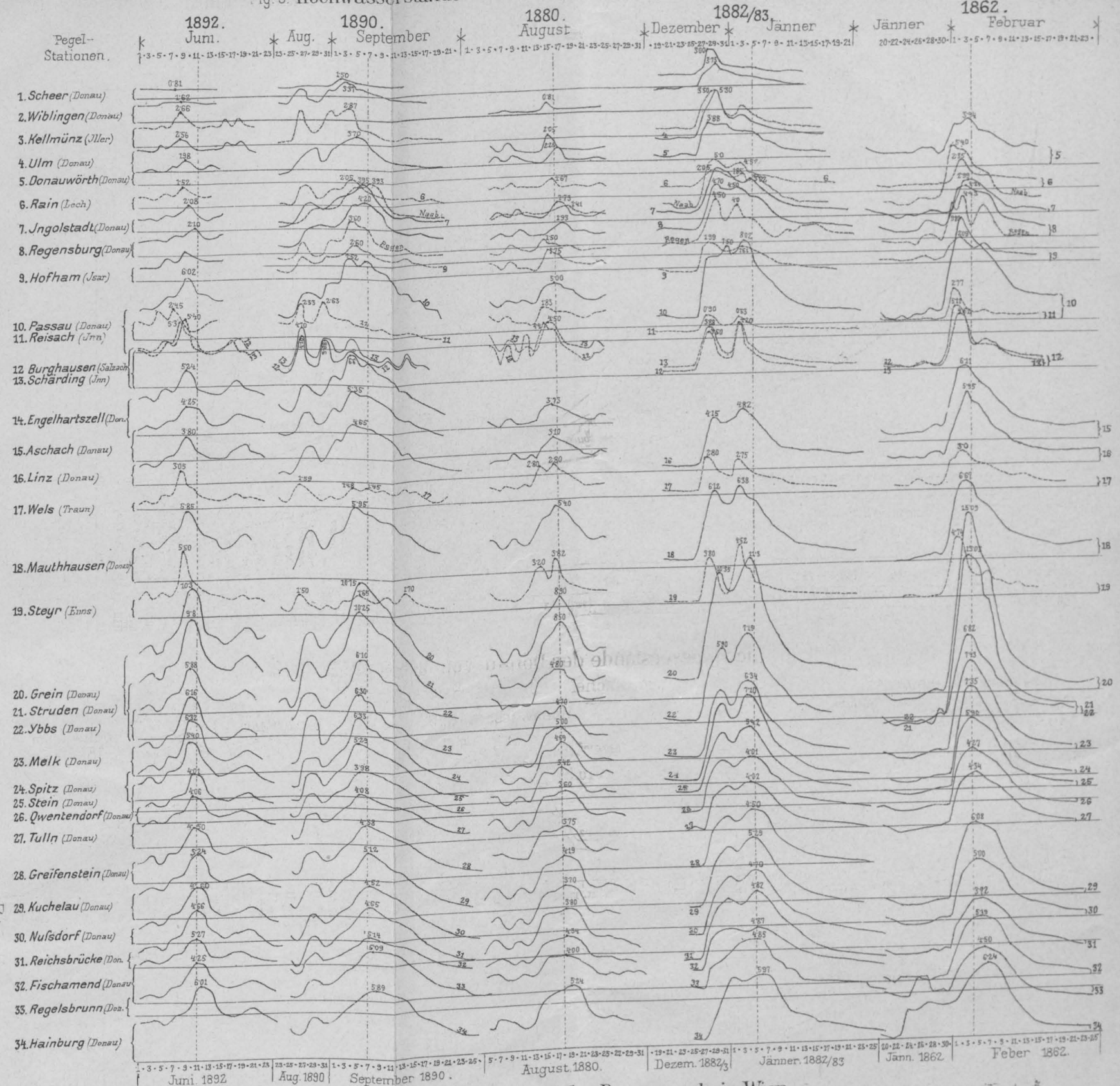
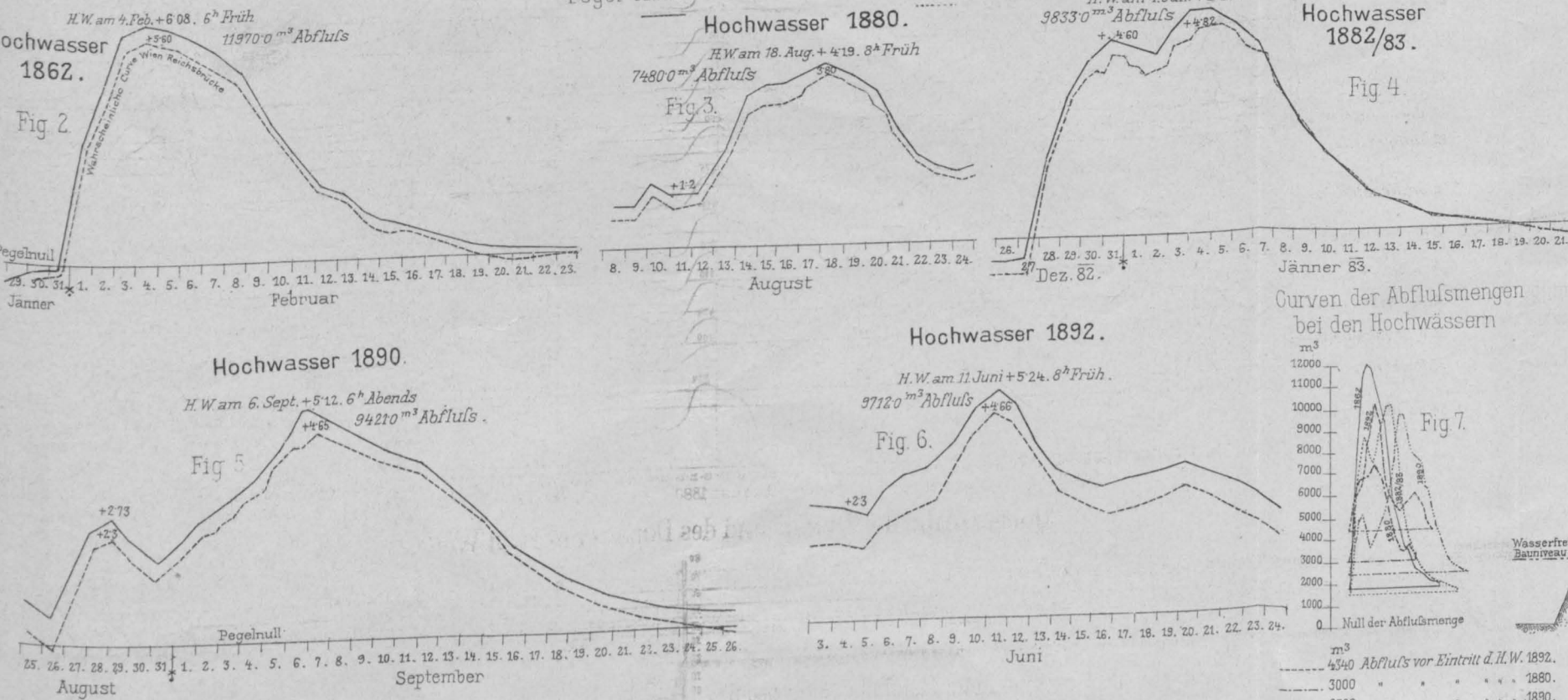
Regenhöhe mm	Regenfläche Km <sup>2</sup>	Regenmenge Millionen m <sup>3</sup>
310	2486'2	770'740
275	3352'5	921'940
225	6862'5	1544'060
175	11559'4	2022'900
125	18016'8	2252'109
87	10269'1	893'413
62	22130'6	1375'818
37	21121'8	781'435
15	5866'8	88'003
		101725'7 10650'418



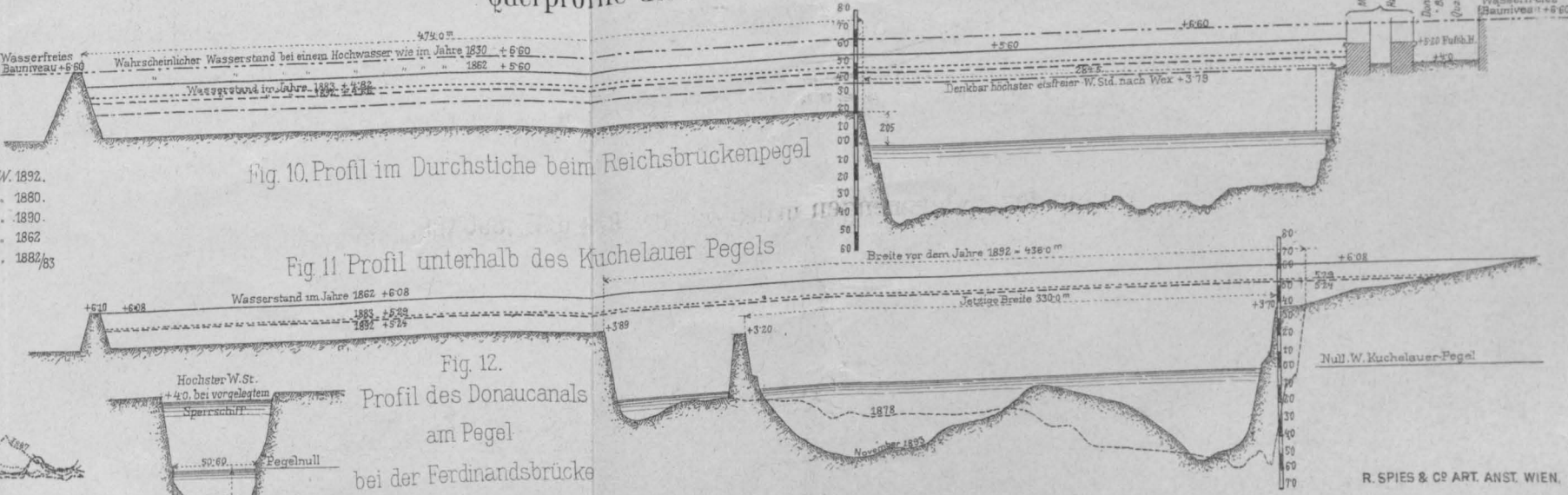


Hochwasserstände der Donau von Jahre 1862-1892.

Pegel Kuchelau und Wien Reichsbrücke



Querprofile der Donau und des Donaucanals in Wien.





# ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang.

Wien, Freitag den 12. Juli 1895

Nr. 28.

## Die North-River-Brücke.

In der Angelegenheit des geplanten Brückenbaues über den North-River (Hudson-Fluss) ist im Jänner d. J. eine Entscheidung des Kriegsministers der Vereinigten Staaten erfolgt, wonach der Einbau von Pfeilern in das circa 3000 Fuß breite Flussbett principiell als unzulässig erklärt wurde. Hiedurch ist das kühne Project unseres Landmannes G. Lindenthal,\*) welches das Problem dieser Ueberbrückung in einer einzigen Spannweite von 3100 Fuß = 940 m zu lösen sucht, unter den übrigen Concurrenz-Projecten in den Vordergrund gerückt worden, wenn es auch noch keineswegs ausgemacht ist, daß die Brücke wirklich nach dem Lindenthal'schen Entwurfe gebaut werden wird.

Jersey ist schon seit einer Reihe von Jahren lebhaft zu Tage getreten. In New-Jersey enden jetzt zehn doppelgeleisige Bahnen, eine davon, die Pennsylvania-Eisenbahn, ist sogar viergeleisig; nur eine einzige Bahnlinie, die New-York-Central-Eisenbahn, fährt, von Norden kommend, am linken Flussufer in die Stadt New-York selbst ein. Den Verkehr zwischen den beiden Städten vermitteln kleine Dampfboote, Ferryboats; derselbe ist ganz enorm. Abgesehen von den Frachten, wurden im Jahre 1890 durch die Ferryboote über 72 Millionen Passagiere befördert und wird nach dem Zuwachs der letzten Jahre der Verkehr im Jahre 1896 mindestens 90 Millionen erreichen.



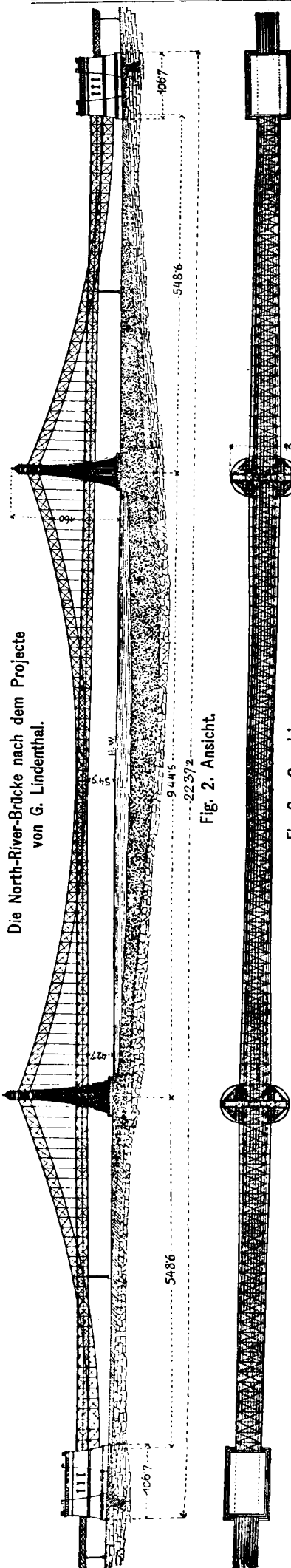
Fig. 1. Die North-River-Brücke nach dem Projecte von G. Lindenthal.

Die capitalskräftigste Gesellschaft und das von ihr begünstigte Project wird hier den Sieg davon tragen und nur so viel steht bei dem Unternehmungsgeiste der Amerikaner fest, daß die Brücke innerhalb der nächsten fünf Jahre, und zwar als versteifte Kabelhängebrücke zur Ausführung kommen wird. In Anbetracht des großen sachlichen Interesses, das sich an diese gewaltige Brückenbau-Aufgabe knüpft, dürfte eine Besprechung der bisherigen Projectsstudien nicht unerwünscht sein. Das Material hiezu verdanke ich den freundlichen Mittheilungen des Herrn Chef-Ingenieurs Lindenthal und den Berichten der beiden Ingenieur-Commissionen, welche vom Kriegsminister zum Studium dieser Frage eingesetzt worden sind.

Das Bedürfnis einer festen Verbindung der durch die breite Hudson-Mündung getrennten beiden Städte New-York und New-

\*) Herr Gustav Lindenthal ist ein gebürtiger Brünner; er lebt aber schon geraume Zeit in Amerika und war dort bis zu seinem Eintritt als Chef-Ingenieur in die North-River-Bridge Co. in der Pittsburgher Brückenbau-Anstalt thätig.

Während nun aber die Eisenbahnen das lebhafteste Interesse haben, ihre Geleise über den Hudson nach New-York zu führen, stehen einer Ueberbrückung unter Anwendung von in das Flussbett gebauten Pfeilern die wichtigen und einflussreichen Schiffsahrts-Interessen im Wege, und es schien daher lange die einzige Möglichkeit, den breiten und tiefen Fluss mit ununterbrochenen Geleisen zu kreuzen, nur in der Erbauung eines Tunnels unter dem Flusse zu liegen. Ein solcher Tunnel ist auch seit 18 Jahren im Bau; es ist dies ein technisch sehr interessantes Unternehmen, dessen Fertigstellung aber selbst nur für ein Geleise auch in nächster Zeit noch nicht zu erwarten steht und übrigens für den hier in Frage kommenden Massenverkehr doch nur von geringer Bedeutung sein würde. Rechnet man nämlich, daß von den 90 Millionen Passagieren im Jahre bloß 60 Millionen in Hinkunft den zu schaffenden festen Verkehrsweg benützen werden, so kommt auf einen Tag eine Frequenz von circa 170.000 Personen, deren Beförderung sich überdies hauptsächlich auf die geschäftigsten Tagesstunden zusammendrängen wird.



Es wurde herausgerechnet, daß für die Bewältigung dieses Verkehrs sechs bis acht Eisenbahngeleise notwendig und vorläufig auch ausreichend sein werden, daß aber für die Zukunft auf eine noch größere Capacität der Brücke Bedacht genommen werden müsste. Auf diese Basis ist auch das Lindenthal'sche Project gegründet. Die Brücke soll hienach acht Geleise erhalten, doch ist darauf Bedacht genommen, daß durch Verstärkung der Kabel später noch weitere sechs Geleise hinzugefügt werden können. Die Pfeiler und Thüren, sowie die Verankerung sollen aber gleich von Anfang an für 14 Geleise bemessen werden.

Für die hier in Frage kommenden außergewöhnlich großen Spannweiten konnte von vorneherein nur entweder an eine Gelenkträger- oder an eine versteifte Hängebrücke gedacht werden. Letzterer kommt der Umstand zu Gute, daß in den Stahldraht-Kabeln ein Material von hoher Festigkeit zur Verfügung steht, dessen Anwendung eine bedeutende Verringerung des eigenen Gewichtes der Brücken-Construction zur Folge hat. So führt der Bericht der Experten, von dem unten noch die Rede sein wird, an, daß eine Gelenkträgerbrücke für sechs Geleise bei einer Mittelspannweite von 610 m (2000') und zwei Seitenöffnungen von je 305 m pro Längener Meter ein Gewicht von 81·8 t erfordern würde, daß sich dieses Gewicht bei einer mittleren Spannweite von 940 m (3100') etwa verdreifachen würde, was kaum mehr in den Grenzen der Ausführungsmöglichkeit gelegen wäre, wohingegen eine versteifte Hängebrücke von 940 m Mittelspannweite mit einem Gewicht von rund 75 t pro Längener Meter für sechs Geleise ausgeführt werden könne. Dabei ist eine Beanspruchung des Stahles mit 1400—1600 kg pro  $\text{cm}^2$ , der Drahtkabel mit 4200 kg pro  $\text{cm}^2$  angenommen, im Ganzen aber sehr reichlich gerechnet worden.

Die von Lindenthal projectirte Brücke übersetzt den Hudson an einer Stelle, wo die Flussbreite zwischen den Köpfen der Anlandeplätze 835 m beträgt und auf der Seite von Jersey-City sich das flache Ufer von Hoboken ausbreitet. Einige Kilo-

meter weiter nördlich, wo die felsigen Steilufer von Jersey-City näher zum Flussufer herantreten, wäre wohl vom technischen Standpunkte aus eine günstigere Uebersetzungsstelle zu finden gewesen; Lindenthal hat aber die erstere Stelle mit Rücksicht auf die kürzere und directere Verbindung der Geschäftszentren der beiden Städte vorgezogen. Die als versteifte Kabel-Hängebrücke construirte Brücke erhält eine Mittelöffnung von 940 m (3100 Fuß) und zwei Seitenöffnungen von je 548·6 m (1800 Fuß). Die Gesamtlänge einschließlich der Verankerungen beträgt 2237 m. Die New-Yorker Verankerung ist an der Kreuzung der 23. Straße mit der 10. Avenue, die Endstation an der 6. Avenue situirt und soll von hier ein Uebergang zu den Hochbahnen in der 6. und 9. Avenue, sowie eine Verbindung mit den Frachtgeleisen der New-York Central-Eisenbahn eingerichtet werden. Der New-Yorker Thurmpfeiler steht am Lande, rund 45 m vom Ufer entfernt, um eine gar zu tiefe Fundirung zu vermeiden. Auf der Seite von Jersey-City ist der Pfeiler in unmittelbarer Nähe der Uferlinie angeordnet; an das Ende der Seitenöffnung, beziehungsweise an die Verankerung schließt sich daselbst ein Viaduct, der in einen langen und tiefen Felseinschnitt übergehend, die Verbindung mit den in Jersey-City einmündenden Bahnen herstellt. Die Brückenbahn ist gegen die Brückenmitte in eine Steigung von 15 bis 20‰ gelegt, um eine lichte Durchfahrthöhe für die Schiffe an den Ufern von 42·6 m, in der Strommitte von 54·9 m zu erzielen.

Wie schon erwähnt, ist das Lindenthal'sche Project auf die Ueberführung von acht Eisenbahngeleisen basirt. Zwei davon sollen für den Express- und Fernverkehr, zwei für den Frachtenverkehr, zwei für den Localverkehr und zwei Geleise für elektrische Bahnen benützt werden. Uebrigens ist noch, wie aus dem Querschnitt (Fig. 3) ersichtlich, eine Fußgängerbahn oder Deckpromenade vorgesehen, zu der in den beiderseitigen Verankerungen und Brückenthürmen Aufzüge emporführen. Wagenverkehr ist nicht in Aussicht genommen. Als Verkehrslast wurde pro Geleise die ziemlich hohe Ziffer von 4·46 t pro Meter, das ist 35·7 t pro Meter Brücke zu Grunde gelegt und wurde das Eigengewicht für die statische Rechnung mit 44·6 t pro Meter Brücke angenommen.

Der Ueberbau der Brücke besteht aus vier Stahldraht-Kabeln, welche paarweise durch Ausfachung zu je einem hängenden Bogenfachwerksträger mit parallelen Gurtungen vereinigt sind (Fig. 1 und 2). Die Pfeilhöhe der Kabel ist mit  $\frac{1}{10}$  der Spannweite, das ist mit 94 m angenommen; der Verticalabstand der übereinander hängenden Kabel beträgt 16·8 m. Die Construction dieser Kabel ist ganz eigenartig und von den bisherigen Ausführungen abweichend geplant. Sie sollen nicht aus parallel von einer Verankerung zur anderen laufenden Drähten hergestellt werden, sondern aus einzelnen selbstständigen Gliedern, die von Knotenpunkt zu Knotenpunkt reichend eine Länge von 15·24 bis 16·46 m erhalten und mittelst Gelenkbolzen in Verbindung gebracht sind. Es ist Stahldraht von  $6\frac{1}{2}$  mm Stärke (Nr. 3 Birmingham Scala) und von 12.000 bis 14.000 kg pro  $\text{cm}^2$  Festigkeit in Aussicht genommen. Je 400 bis 800 Drähte, welche in ein Bündel vereinigt schleifenförmig den 406 mm starken, hohlen Gelenkbolzen über einem mit Flantschen versehenen Stahlsattel umschlingen, bilden ein Kabel-Element und sind eine Anzahl solcher Kabel-Elemente an jeden Gelenkbolzen angeschlossen. Auf diese Weise entsteht eine flache Kabelkette und es sind drei solcher übereinander hängende Kabelketten zu einem Kabel vereinigt. Die Anzahl der Kabel-Elemente beträgt in der oberen und unteren Kette in jedem Gliede abwechselnd sieben und acht, in der mittleren Kette neun und zehn. Die Kupplung der drei Ketten wird durch 13 mm starke Stahlplatten erreicht, welche zwischen den Kabel-Elementen auf die drei Gelenkbolzen aufgeschoben sind. Die Stäbe der Ausfachung zwischen den Kabeln greifen an den mittleren Gelenkbolzen an, doch wird durch die erwähnten Kupplungsplatten eine Spannungseintragung auch in die äußeren Ketten erreicht. Auf diese Art sind in einem Kabel 16.900 bis 18.400 Drähte mit einem Gesamtquerschnitt von 5742 bis 6290  $\text{cm}^2$  enthalten. Für eine



totale Belastung der Brücke mit, wie oben angegeben wurde, 80.3 t pro laufenden Meter würde unter der Annahme, daß sich diese Belastung auf alle vier Kabel ganz gleichmäßig vertheilt, der Horizontalzug in einem Kabel  $= \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{8} 80.3 \frac{940^2}{94} = 23588 \text{ t}$ , daher die Beanspruchung des Stahldrahtes rund 4100 kg pro  $\text{cm}^2$ , das ist ein Drittel seiner Festigkeit. Eine solche Inanspruchnahme wird aber, selbst wenn man auf ihre Erhöhung durch Temperaturwirkung (Lindenthal rechnet hierfür 436 kg pro  $\text{cm}^2$ ), sowie in Folge ungleicher Vertheilung der Spannungen auf die vier Kabel Rücksicht nimmt, in Wirklichkeit niemals eintreten, weil sie eine Vollbelastung aller acht Geleise von zusammen 24.800 m Länge voraussetzt. Die bloß durch das eigene Gewicht der Brücke in den Kabeln hervorgerufene Spannung beträgt 2284 kg pro  $\text{cm}^2$ . Um diese Zugspannung in einem der beiden durch Ausfachung verbundenen Kabel auf Null zu bringen, ist ein Biegemoment pro Tragwand von rund 220.000 tm erforderlich, welches erst dann auftreten würde, wenn die Verkehrslast einseitig eine Länge von 360 m bedeckt, wenn also auf den acht Geleisen zusammen etwa 10.800 t Zuglasten in einer Brückenhälfte angesammelt sind. Auch diese Belastung dürfte kaum jemals vorkommen, so daß keine Gefahr besteht, daß die Kabel in irgend einem Theile unter der Belastung schlaff werden. Ueberdies sind dabei auch die noch zu besprechenden Versteifungs-Längsträger ganz außer Betracht geblieben. Bei der für die Zukunft in Aussicht genommenen Vermehrung der Geleise auf vierzehn, sollen die Kabel durch Hinzufügung weiterer Kabel-Elemente auf die erforderliche Stärke (25.000 Drähte) gebracht werden.

Die geplante kettenförmige Construction der Kabel hat unstreitig manche Vorzüge, doch würden über ihre Zweckmäßigkeit wohl noch Studien und Versuche anzustellen sein. Sicher ist, daß die einzelnen Kabel-Elemente in der Werkstätte unter genauer Aufsicht angefertigt und an Versuchsstücken die thatsächlichen Festigkeiten erprobt werden können. Auch ist es dabei leicht möglich, die Querschnittsfläche des Kabels nach Erfordernis zu verändern. Wichtig ist aber, daß die sämtlichen, ein Kettenglied zusammensetzenden Kabel-Elemente mit äußerster Sorgfalt in genau gleicher Länge hergestellt werden, und daß der verwendete Stahldraht die zur Schleifenbildung erforderliche Biegsamkeit und Zähigkeit besitzt. In letzterer Beziehung kann wohl nach dem dermaligen Stande der Stahldraht-Fabrikation auch sehr weit gehenden Anforderungen entsprochen werden. Die vom Kriegsminister bestellten Experten haben diesbezügliche Informationen bei den größeren amerikanischen Stahldraht-Fabrikanten eingeholt. Die Firma John A. Roebling's Sohn erklärt, daß sie  $6\frac{1}{2} \text{ mm}$  starken Stahldraht zum Preise von  $4\frac{1}{2}$  Cents pro Pfund, das ist circa 24 fl. pro 100 kg liefern könne, für welchen eine Festigkeit von 12.500 kg pro  $\text{cm}^2$ , eine Längendehnung von 40% auf 300 mm Länge und die Möglichkeit der Biegung rund um einen Dorn von der Stärke des Drahtes garantirt wird. In geringeren Stärken oder zu höheren Preisen könne auch noch festerer Draht, etwa von 16.000 kg pro  $\text{cm}^2$  Festigkeit, erzeugt werden. Die härtesten Drahtsorten, die bisher fabricirt wurden, haben 23.000 kg pro  $\text{cm}^2$  Festigkeit, jedoch nur 1.6 bis 3.2 mm Stärke und können für Brückenkabel kaum in Betracht kommen. Aehnlich sprechen sich auch die übrigen Drahtfabriken aus. Der Fortschritt der letzten Jahre ist darin zu erkennen, daß zur East-River-Brücke Stahldraht von 4.3 mm Stärke verwendet wurde, welcher 40 fl. pro 100 kg kostete und von welchem die Lieferungsbedingungen bloß verlangten, daß er 12.000 kg Festigkeit besitze und sich um einen Dorn von 19 mm Durchmesser biegen lasse.

Die Drähte sollen einen Schutzüberzug, Firniß oder Galvanisirung, erhalten, jedoch sind darüber noch Versuche anzustellen. Um Wasser und auch die directe Sonnenbestrahlung abzuhalten, werden die fertigen Kabel mit einem Blechmantel aus 3 mm starkem gewellten Stahlblech umhüllt. Der Durchmesser des so adjustirten Kabels wird 2.7 m betragen.

Die Ausfachung zwischen den Kabeln besteht aus steifen Verticalstäben und aus gekreuzten Diagonalstäben, welche letztere zum Anspannen eingerichtet sind. Die Diagonalen bestehen nämlich aus einer entsprechenden Anzahl quadratischer Stäbe von 50 bis 76 mm Stärke, die an den Enden Schraubengewinde und Muttern tragen, womit sie in dem an den Knotenpunktsbolzen angehängten Bügel befestigt und darin anzuspannen sind. Die Querschnittsfläche der Ausfachungsstäbe variiert zwischen rund 500 und 1300  $\text{cm}^2$ . Während der Aufstellung bleiben die Diagonalstäbe schlaff und erhalten erst eine geringe künstliche Anspannung, nachdem die Kabel unter der Eigengewichtslast ihre Gleichgewichtsform angenommen haben.

Das Gewicht eines versteiften Kabelbogens beträgt 12.65 t pro Meter, wovon 1.95 t auf die Ausfachung entfallen. Die

Fig. 4. Querschnitt der East-River-Brücke.

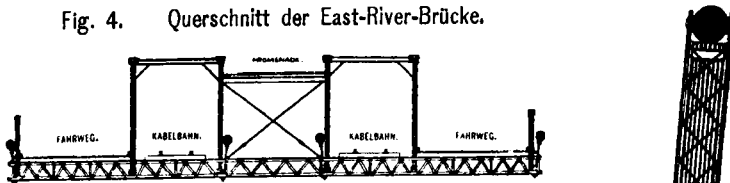
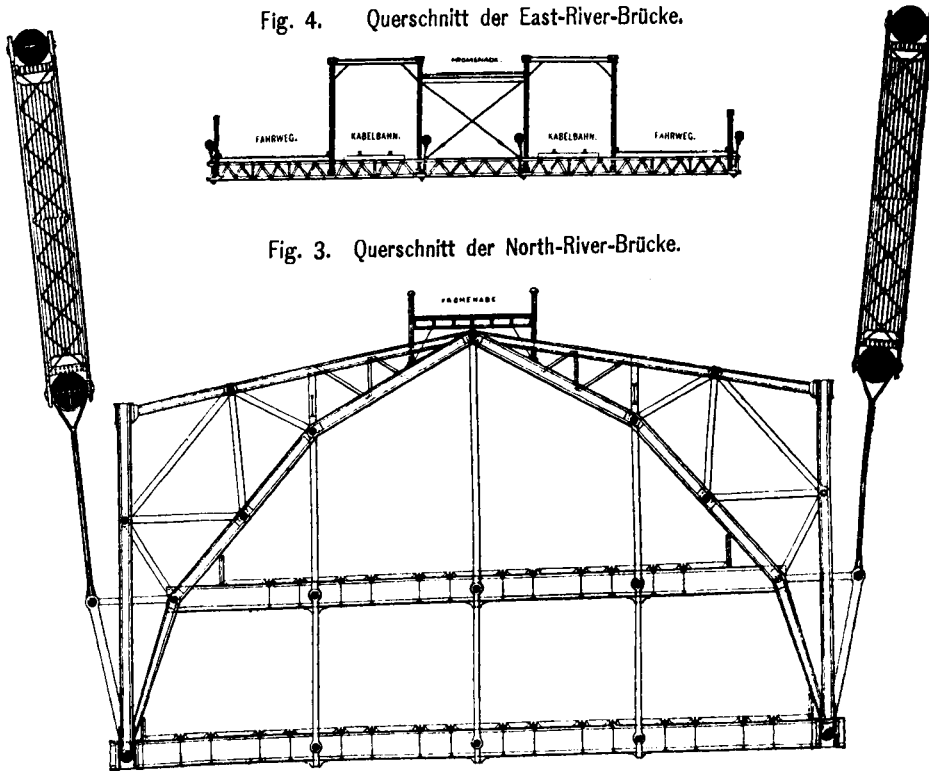


Fig. 3. Querschnitt der North-River-Brücke.



Kabel liegen in geneigten Ebenen, derart, daß die Aufhängepunkte an den Mittelpfeilern 48 m abstehen, wogegen sich die Kabelbögen in der Mitte der Spannweite auf 36 m nähern. Sie selbst sind ohne jede Querverbindung, und es dienen zur Aufnahme der horizontalen Windkräfte zwei Systeme von Windstreben, die in den Ebenen der Gurtungen der beiden Versteifungsträger angeordnet sind. Letztere sind Fachwerkträger von 16.6 m Höhe und gleicher Fachweite wie die Hängeträger (15.24 m); ihre Steifigkeit bildet, wie oben bemerkt, einen Zuschuss zur Steifigkeit der ausgefachten Kabelbogen, für die gewöhnlich vorkommenden Belastungen haben jedoch letztere selbst ausreichende Steifigkeit. Da aber in den Seitenöffnungen die Biegemomente größer ausfallen als in der Mittelloffnung, so wird daselbst der Versteifungsbalken durch ein eisernes Joch unterstützt, das der statischen Bestimmtheit wegen am Fuße Kniegelenke und ein Gegengewicht erhalten soll, so daß seine Stützkraft stets unverändert bleibt.

Die Gurte der Versteifungsträger bilden gleichzeitig auch die Gurtungen der horizontalen Windverstreben, welche als continuirliche Träger wirken und einen Winddruck von 3570 kg pro Meter aufzunehmen haben. Eigenartig, aber ganz zweckentsprechend ist die Ausbildung der Querconstructionen. Dieselben

sind, wie Fig. 3 zeigt, als Bogenträger mit drei Gelenken ausgeführt, an welche die 1.52 m hohen Blechquerträger in drei Punkten aufgehängt sind. Letztere dienen gleichzeitig zur Aufnahme des Horizontalschubes der Bogen. Die Schienen der acht Geleise werden direct von Blechbalken unterstützt und ist für die Fahrbahnabdeckung überhaupt die Anwendung von Holz der Feuersicherheit wegen vermieden. In Fig. 4 ist, um eine Vorstellung von den Größenverhältnissen der projectirten Brücke zu gewinnen, der Querschnitt der East-River-Brücke in gleichem Maßstabe dargestellt.

Lindenthal berechnet die elastische Einsenkung der Kabel in der Mitte der großen Spannweite bei voller Belastung mit 35.7 t pro Meter mit 122 cm; durch Temperaturwirkung (+ 65° F.) wird sich diese Einsenkung um 54 cm, und in Folge der elastischen Biegung der Pylonen um weitere 53 cm vergrößern.

Die Verankerungen sind als mächtige Mauerwerksklötze projectirt mit zellenförmigen Hohlräumen, die mit Steinen und Schotter als Belastungsmateriale ausgefüllt sind. Für achtgeleisigen Ueberbau beträgt der größte Horizontalzug in der Verankerung 94.000 t, für 14 Geleise würde sich derselbe auf 124.000 t erhöhen. Das Gewicht der Verankerungskörper beträgt je 430.000 t, so daß bei 0.6 Reibung ein Widerstand von 260.000 t gegen Verschieben vorhanden wäre. Für die Ankerstäbe, die in jeder Verankerung einen Gesamtquerschnitt von 64.500 cm<sup>2</sup> haben, ist Stahl von 4200 kg Festigkeit in Aussicht genommen. Auf das Ankermauerwerk wird der Druck in einer Fläche von 1580 m<sup>2</sup> übertragen. Die Verankerungen sind mit einem Bahnhofshallen-Gebäude überbaut, dessen Gewicht aber in die nutzbare Belastung nicht einbezogen ist. Aufzüge führen vom Straßen-Niveau auf die Höhe der Brückenbahn.

Von den beiden Mittelpfeilern kommt nach dem Lindenthal'schen Projecte der auf der Seite von New-Jersey zu errichtende in 27 m Tiefe unter Hochwasser auf Fels zu stehen und soll hier die gewöhnliche pneumatische Fundierungsmethode in Anwendung kommen. Der hölzerne Caisson erhielt 53 m Breite, 100 m Länge und eine zellenförmige Construction, wobei die etwa ein Drittel der Gesamt-Grundrissfläche betragenden Hohlräume eine Ausfüllung mit Schotter und Sand erhalten sollen. Die Druck aufnehmende Fundamentfläche hat eine Größe von 3716 m<sup>2</sup>, so daß die Pressung für einen 14geleisigen Ueberbau und unter Berücksichtigung des Winddruckes 5.5 kg pro cm<sup>2</sup> betragen würde.

Weit schwieriger gestaltet sich die Fundirung des New-Yorker Pfeilers. Dieselbe müsste in rund 57 m Tiefe unter Hochwasser geführt werden und ist die pneumatische Methode hier nicht mehr anwendbar. Es ist in Aussicht genommen, einen offenen Caisson oder eigentlich Fangdamm mit 3 m starken, aus Holz und Eisen hergestellten, innen verstreuten Wänden, dessen untere Kante genau nach der durch Bohrungen erhobenen Form des Felsens begrenzt ist, durch Ausbaggerung des Innenraumes zu versenken. Nachdem die bloßegelegte Felsfläche mittelst in Säcken versenkten Beton geebnet worden ist, soll schwimmend im Innern des Fangdamms ein sogenanntes hölzernes Cribwork, das ist ein Balkenrost von 104 m Länge, 52 m Breite und 45 m Höhe gebaut werden. Dieser Rost ist aus kreuzweise übereinander gelegten Balken gebildet und sind nur in den Achsen der Pylonen, woselbst sich keine Belastung auf den Pfeilersockel überträgt, zwei Hohlräume ausgespart, die sich oben auf 27 m im Quadrat erweitern. Das Mauerwerk des Pfeilers, welches bis auf 9 m über Hochwasser reicht, wird auf das noch schwimmende Cribwork aufgesetzt und drückt letzteres auf die geebnete Beton-Fundamentfläche herab. Die Belastung des Felsbodens ist hier mit 5.5 kg pro cm<sup>2</sup>, jene des Holzrostes mit 5.6 kg pro cm<sup>2</sup> angenommen.

Die Brückenkabel werden auf den Mittelpfeilern von je zwei Stahlthürmen getragen, welche auf den gemauerten Pfeilerunterbauten aufstehen und eine Höhe von rund 160 m über Hochwasser erhalten. Zur Erzielung größerer statischer Bestimmtheit ist nur das untere Kabel mittelst zweier Rollenstähle

aufgelagert und mit dem oberen Kabel durch ein Gelenkviereck verbunden. Jeder Thurm besteht aus acht durch Gitterwerk verbundenen Säulen aus hartem Stahl (von 7000 kg pro cm<sup>2</sup> Festigkeit), die am Kopfe je 3320 cm<sup>2</sup>, am Fuße 3740 cm<sup>2</sup> Querschnitt und einen Durchmesser von 2.4 bis 2.7 m haben. Ihre Inanspruchnahme beträgt für acht Geleise bei Vollbelastung 1553 kg pro cm<sup>2</sup>, für 14 Geleise 2097 kg pro cm<sup>2</sup>, wogegen die Knickfestigkeit der Säulen eine äußerste Druckbeanspruchung von 3800 kg pro cm<sup>2</sup> zulassen würde.

Die Aufstellung des Brückenüberbaues soll natürlich ohne festes Gerüste erfolgen. Die Bauzeit wird mit vier Jahren veranschlagt, und zwar sollen in den ersten zwei Jahren die Pfeilerunterbauten und Verankerungen hergestellt, hierauf in neun Monaten die Stahlthürme errichtet und schließlich in fünfzehn Monaten der Ueberbau montirt werden.

Die Gewichte der Brücken-Construction werden wie folgt angegeben:

Bahn-Construction für acht Geleise sammt Versteifungsträger und Windstreben pro laufenden Meter 15.48 t, insgesamt 32.080 t  
Kabelhängeträger, und zwar:

Kabel sammt Bolzen etc.	44.400 t	} zusammen . . .	52.420 t
Ausfachung . . . . .	8.020 t		

Hängeseile . . . . . 1.724 t

Gesamtgewicht des Ueberbaues . . . . . 86.224 t

Oberbau für acht Geleise, Geländer etc. . . . . 4.935 t

zusammen 91.159 t oder bei der Brückenlänge von 2072 m Eigengewicht pro Meter Brücke rund 44 t.

Hiezu kommen noch in den Verankerungen 11.250 t, in den Thürmen 22.480 t Metall, so daß das gesammte Constructionsgewicht rund 120.000 t betragen würde. Die Kosten der Brücke mit achtgeleisigem Ueberbau werden von Lindenthal mit 21 Millionen Dollars (circa 47 Millionen Gulden) veranschlagt; nach der Ansicht der Experten ist jedoch diese Ziffer zu niedrig angesetzt, und schätzen sie die Kosten selbst bloß für sechsgeleisigen Ueberbau auf mindestens 33 Millionen Dollars.

Neben der North-River-Bridge-Cie., welche sich 1891 durch Parlamentsacte das Recht des Brückenbaues südlich der 59. Straße sicherte, hat sich neuestens eine zweite Gesellschaft, die New-York and New-Jersey-Bridge-Cies., für eine Hudson-Ueberbrückung nördlich der 59. Straße gebildet. Das Parlament, welches im Juni 1894 den hiezu erforderlichen Act ausstellte, bestimmte gleichzeitig, daß der Präsident der Vereinigten Staaten eine Expertise aus fünf erfahrenen und unbetheiligten Brücken-Ingenieuren einberufen solle, welche sich darüber zu äußern hätte, welche Spannweiten im vorliegenden Falle überhaupt durchführbar und angezeigt wären. Es wurden in diese Expertise die auf dem Gebiete des praktischen Brückenbaues als hervorragend bekannten Civil-Ingenieure G. Bouscaren, W. H. Burr, Theodore Cooper und Geo. S. Morison unter dem Vorsitze des Majors vom Ingenieur-Corps, C. W. Raymond, berufen. Kurz vorher war auch vom Kriegsminister der Vereinigten Staaten eine Commission von Ingenieur-Officieren eingesetzt worden, der in Hinblick auf die in Rede stehende Hudson-Ueberbrückung die bestimmte Aufgabe gestellt war, die praktisch zulässige Grenze der Spannweite einer Hängebrücke für eine gewisse Größe des Verkehrs, dessen Einnahmen zur Verzinsung des Baukapitals noch hinreichen sollen, anzugeben. Diese Commission bestand aus den Herren Major C. W. Raymond, Capitain Wm. H. Bixby und Capitain Edward Burr. Die Berichte dieser beiden Comités sind von großem Interesse und enthalten manche werthvolle Studie.

Dem Comité der Civil-Ingenieure wurde zunächst von der New-York- und New-Jersey-Brücken-Gesellschaft ein Project der Union-Bridge-Co. vorgelegt; dasselbe betrifft eine Auslegerbrücke (Cantilever) mit 610 m (2000 Fuß) freier Mittelöffnung und 277 m weiten Seitenöffnungen (Fig. 5). Der westliche Mittelpfeiler käme dabei in rund 300 m Entfernung vom Ufer zu stehen, woselbst fester Fels erst in einer Tiefe von 75 bis 80 m unter Hochwasser angetroffen wird. In dem Projecte ist angenommen, daß hier mit der Fundirung nicht bis auf den Fels

gegangen wird, sondern daß die vier Cylinder, welche das Fundament des Pfeilers bilden, nur bis auf rund 60 m Tiefe unter Hochwasser versenkt werden sollen, wobei sie etwa 10 m in Sandboden eindringen würden.

Die dabei auf die Fundamentfläche entfallende größte Pressung von 7 kg pro  $\text{cm}^2$  wird von den Verfassern des Projectes für zulässig gehalten und dies durch Anführung von Beispielen ausgeführter Bauwerke mit hohen Fundamentpressungen zu begründen gesucht. Der Ueberbau ist für sechs Geleise projectirt, und ist eine Belastung von 4.46 t pro Meter Geleise und eine Material-Inanspruchnahme von 1400 bis 1600 kg pro  $\text{cm}^2$  angenommen. Das Gewicht des Ueberbaues wird bei einer Gesamtlänge von 1256 m mit 104.300 t, die Kostensumme mit 22 Millionen Dollars veranschlagt, welche Ziffer aber nach dem Urtheil der Experten auf 25.4 Millionen Dollars zu erhöhen wäre. Letztere haben ihren vergleichenden Berechnungen überhaupt die folgenden Einheitssätze zu Grunde gelegt: Die Kosten der Eisenconstruction mit 24 fl. (10 Dollar) pro 100 kg; die Kosten der Pfeilerfundamente bis zu einer Tiefe von rund 38 m unter Wasser mit 84 fl. (35.3 Dollars) pro  $1 \text{ m}^3$ , nebst einem Zuschlag von 2 fl. pro  $\text{m}^3$  für jeden Meter Mehrtiefe.

Hinzurechnung der Verkehrslast von 26.8 t pro Meter von den Kabeln eine Gesamtlast von 101.3 t pro Meter Brücke zu tragen ist. Es erfordert dies bei  $\frac{1}{8}$  Pfeil und bei einer Inanspruchnahme von 4200 kg pro  $\text{cm}^2$  einen Kabelquerschnitt von insgesamt 26.200  $\text{cm}^2$ , welcher auf 12 Kabel vertheilt wird. Es sind hiernach auf jeder Seite der Brücke sechs nebeneinander hängende Kabel angeordnet, die aus je 6000 Drähten von  $6\frac{1}{2} \text{ mm}$  Stärke bestehen. Von diesen Kabeln hängen die innersten in verticalen, die übrigen in geneigten Ebenen, welche sich in den Aufhängebolzen der Querträger schneiden. Die äußersten Kabel erhalten eine Neigung gegen die Verticalebene von 1:4.6. Jedes Kabel ist an jedem Querträger durch ein eigenes Hängeseil mit dem Aufhängebolzen des Querträgers verbunden; dabei ist es für das gleichmäßige Tragen aller sechs Kabel von Wichtigkeit, daß diese Hängeseile genau gleiche Länge, beziehungsweise Spannung erhalten. Um diese Art der Aufhängung zu ermöglichen, muss der tiefste Punkt der Kabel in 18 m Höhe über die Querträger gelegt werden, wodurch es allerdings bei dem angenommenen Pfeilverhältnis der Kabel nothwendig wird, die Pylonen 189 m hoch über Hochwasser emporzuführen. Die Versteifungsträger sind als 36.5 m hohe, genietete Fachwerksträger projectirt.

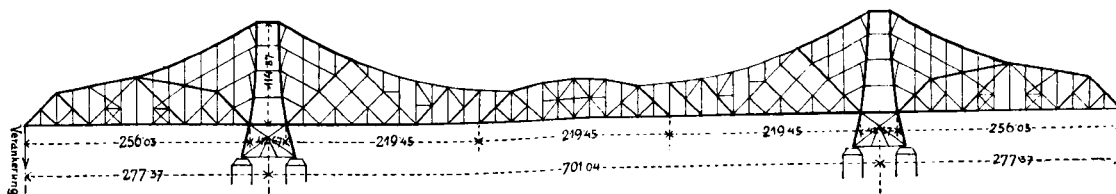


Fig. 5. Project der Union Bridge Cie. für die Ueberbrückung des Hudson.

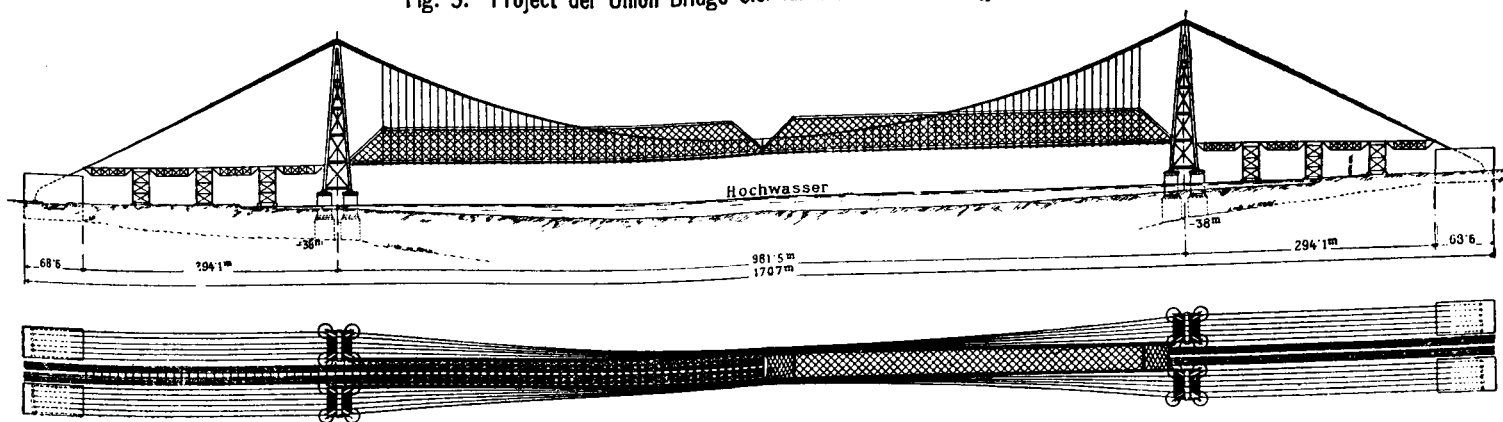


Fig. 6. Project der Experten für die Ueberbrückung des Hudson.

In dem Berichte der Experten werden weiters die approximativen Kosten einer Auslegerbrücke mit 940 m (3100 Fuß) Mittelspannweite, 1860 m Gesamtlänge, bei einem Gewicht des Ueberbaues von 331.100 t mit 51.1 Millionen Dollars angegeben, also mit einer Ziffer, welche die Ausführungsmöglichkeit einer solchen Brücke aus finanziellen Gründen ausschließen würde. Der Bericht kommt sonach zu dem Schlusse, daß bei Vermeidung des Einbaues von Pfeilern in das Flussbett, also bei Wahl einer Spannweite von 940 m nur an eine versteifte Hängebrücke gedacht werden könne. Für eine solche werden unabhängig von dem Lindenthal'schen Projecte die constructiven Grundzüge und die ungefähren Kosten angegeben. Es wird dabei von den Experten eine Kabelbrücke mit Versteifungsträger angenommen, also jene Construction, für welche in Amerika bedeutende Vorbilder, wenn auch nicht gerade in exacter Durchführung, bereits existiren. Dem Versteifungsträger wird aber hier die Aufgabe der Kabelversteifung ausschließlich zugewiesen und sollen Schrägseile (stays) wie bei der Brooklyn-Brücke wegen Erzielung größerer statischer Bestimmtheit nicht in Anwendung kommen. Aus demselben Grunde soll auch der Versteifungsträger in der Mitte ein Gelenk erhalten. Das Eigenwicht einer derartigen Hängebrücke mit 975 m (3200 Fuß) Stützweite der Mittelloffnung (Fig. 6) veranschlagen die Experten beträchtlich höher als Lindenthal, nämlich für sechsgeleisigen Ueberbau mit 74.5 t pro Meter, so daß unter

Das Gewicht derselben wird mit 17.23 t pro Meter Träger, das Gesamtgewicht der aufgehängten Construction, nämlich Versteifungsträger, Fahrbahn, Windverstrebung und Querverbindungen, mit 46.93 t pro Meter Brücke veranschlagt. Die Kosten der Brücke werden auf rund 35.4 Millionen Dollars geschätzt, so daß bei gleicher Gesamtlänge gegenüber der Auslegerbrücke mit bloß 610 m (2000 Fuß) Mittelloffnung die Kosten um etwa 8.6 Millionen Dollars, das ist um 30% größer wären. Dabei wird jedoch geltend gemacht, daß hinsichtlich der Beanspruchung durch die wirklich vorkommenden Verkehrsbelastungen die beiden Projecte nicht auf derselben Vergleichsbasis stehen. Während nämlich in der Auslegerbrücke schon bei 300 m Belastungslänge, welche etwa der größten Zugslänge entspricht, nahezu in den sämtlichen Theilen die größten Spannungen hervorgerufen werden können, wird dies in der Hängebrücke, deren Kabel für eine totale Belastung der ganzen Brücke dimensionirt wurden, nicht der Fall sein. Längere Belastungsstrecken als 300 m pro Geleise werden kaum vorkommen, und es genügt daher, für die Querschnittsbestimmung der Kabel bloß die halbe totale Verkehrsbelastung, das ist 2.23 t pro Meter Geleise zu Grunde zu legen. Unter dieser Annahme vermindern sich die schätzungsweise Kosten der 970 m weit gespannten Hängebrücke auf etwa 30.7 Millionen Dollars.

Soweit der Bericht der als Experten berufenen Civil-In-

genieure. Die drei Ingenieur-Officiere kommen in ihrem sehr gründlich gearbeiteten und mit eingehenden theoretischen Untersuchungen ausgestatteten Gutachten zu einem ähnlichen Ergebnisse. Sie beantworten zunächst die Frage nach der größten praktisch durchführbaren Spannweite einer Hängebrücke und nehmen hiefür auch wieder eine Kabelbrücke mit geradem Versteifungsträger an. Zu einem Kabel aus Paralleldrähten sind aus praktischen Rücksichten höchstens  $6000 \ 6\frac{1}{2} \text{ mm}$  starke Drähte zu vereinigen. Solcher Kabel lassen sich, schon mit Rücksicht auf eine annähernd gleiche Lastvertheilung, höchstens je acht auf jeder Brückenseite anordnen. Es werden sechs Geleise angenommen und wird für eine Spannweite  $L > 350 \text{ m}$  die Verkehrsbelastung

für die Berechnung der Kabel mit  $p = \frac{2082}{L} t$  pro Meter Geleise, für die Berechnung der Versteifungsträger mit  $p = \frac{3514}{L} t$

pro Meter Geleise eingeführt. Unter Annahme einer Beanspruchung des Stahlrahmes mit  $4200 \text{ kg pro cm}^2$ , der Versteifungsträger bei gleichzeitiger Berücksichtigung des Winddruckes mit  $1050 \text{ kg pro cm}^2$  wird das Gesamtvolumen, beziehungsweise Gewicht der Tragconstruction als Function der Stützweite  $L$  ausgedrückt, wobei die in vollständiger Uebersetzung dem Berichte beigezeichnete Abhandlung des Referenten über die Theorie des versteiften Hängewerks\*) für die Berechnungen verworthen wurde. Mit den oben angegebenen 16 Kabeln ergibt sich die erreichbare Spannweite für sechs Geleise mit  $1321 \text{ m}$  und wird das Gesamtgewicht des Ueberbaues einer solchen Brücke von den Experten mit  $93 \cdot 23 t$  pro Meter beziffert. Obige Spannweite von  $1321 \text{ m}$  würde sonach, natürlich ohne Rücksicht auf die Kosten, die Grenze der praktischen Ausführungsmöglichkeit bezeichnen.

Die Frage der Bauwürdigkeit einer Brücke von derartig

großer Spannweite in Hinblick auf den zu erwartenden Verkehr beantworten die Experten nicht direct, wie dies ja auch kaum möglich ist; sie beantworten die Frage jedoch bejahend in Anwendung auf den concreten Fall der Ueberbrückung des Hudson in einer einzigen Spannweite von  $940$  bis  $970 \text{ m}$ . Für diese Brücke berechnen sie unter Zugrundelegung der entwickelten Gewichtformeln das Gewicht des sechsgeleisigen Ueberbaues pro laufenden Meter mit  $42 \cdot 12 t$ , also etwas geringer als das Comité der Civil-Ingenieure und ungefähr mit der gleichen Ziffer, welche Lindenthal für seine achtgeleisige Brücke annimmt. Die Kosten werden mit  $23$  Millionen Dollars veranschlagt, also ebenfalls ungefähr mit derselben Summe, welche Lindenthal für sein Project berechnet, während die Civil-Ingenieure, wie oben erwähnt, in ihren Schätzungen zu einer höheren Ziffer,  $30$  Millionen Dollars, gelangt sind.

Ob nun die eine oder die andere Veranschlagung die zutreffendere ist, entzieht sich jeder Beurtheilung, umso mehr als der Ueberbau, der in seinem Gewicht und Kosten allerdings ziemlich genau berechnet werden kann und in dem Gutachten der Ingenieur-Officiere auch, wie es scheint, ziemlich richtig veranschlagt wurde, nur etwa die Hälfte der Gesamtkosten der Brücke ausmacht, während die Kosten so collossaler Pfeilerbauten und Fundirungen, wie sie hier nothwendig werden, ohne sehr eingehende Vorerhebungen auch nur annähernd richtig im Voraus nicht bestimmt werden können.

Zum Schlusse möge noch auf die ausführliche, dem Berichte als Anhang beigegebene Abhandlung des Capitän Bixby über „Winddruck“ hingewiesen werden, welche wohl die vollständigste und gründlichste Zusammenstellung aller bisherigen durch Versuche oder sonstige Beobachtungen über Luftwiderstand und Winddruck gewonnenen Daten enthält.

J. Melan.

## Eine große Fabrikanlage in Schwechat.

Vortrag, gehalten in der Fachgruppe für Architektur und Hochbau am 2. April 1895, vom Architekten Eugen Fassbender.

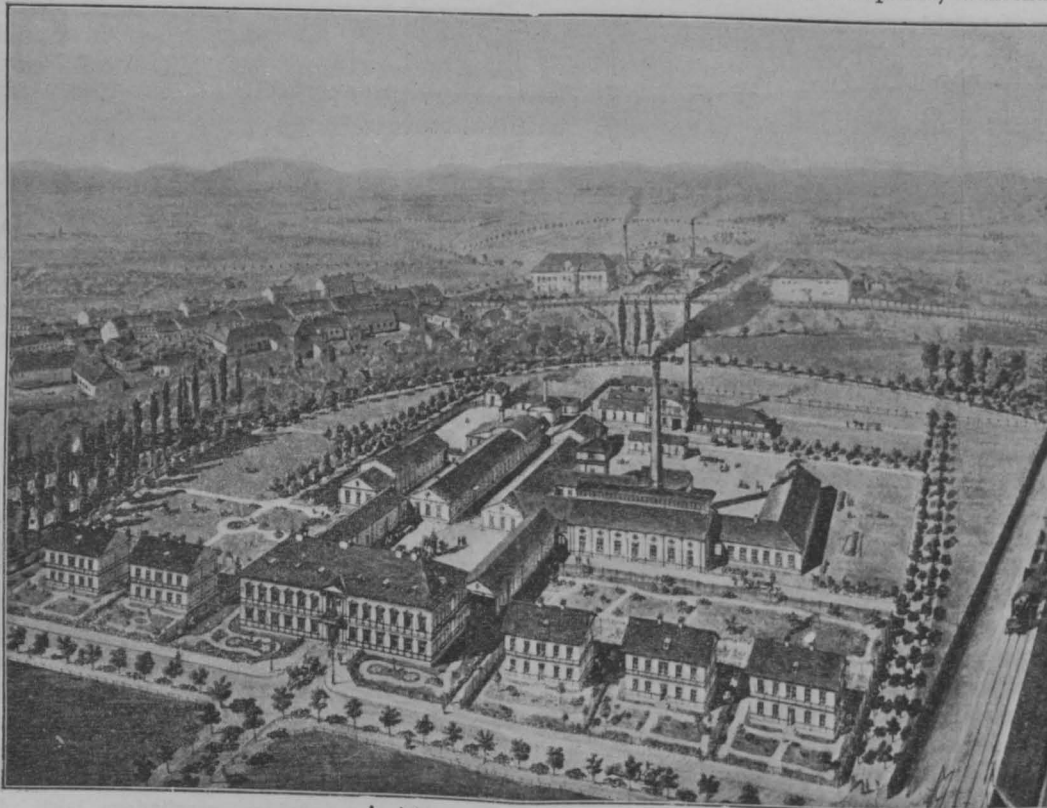
Im vergangenen Jahre erhielt ich von den Herren Schiff und Consorten den Auftrag, in Schwechat die Buch- und Stein-

von dieser Straße wurde die Fabrik Schiff, Srpek & Comp. um einen Manipulationshof disponirt, während auf die rechte Seite

druckfarbenfabrik der Firma Schiff, Srpek & Comp. und die der Firma Schiff, Jordan & Comp. gehörige Fabrik zur Erzeugung von Kohlenspitzen zur elektrischen Beleuchtung mit gemeinschaftlichem Directionsgebäude,

Wirthschaftsgebäuden und Arbeiterhäusern zu erbauen.

Die Anlage war derart zu projectiren, daß es möglich werde, die beiden Fabriken auf das Doppelte der ursprünglichen Ausführung zu vergrößern. Es wurde daher das Banareale (siehe die umstehende Situation) durch eine Mittelstraße in zwei ungleiche Theile getheilt; links



Ansicht aus der Vogelperspective.

die Fabrik Schiff, Jordan & Comp. situirt wurde. Die Fahrwege wurden derart angelegt, daß sie nicht nur für die bestehenden Fabriken, sondern auch für die zukünftigen Vergrößerungen derselben ausreichen. Ebenso wurde für Einleitung eines Seitengeleises der Schwechat-Mannersdorfer Bahn, welche an der Fabrikanlage vorbeizieht, Vorsorge getroffen. Längs der Bauarea an der Straße wurde das Directionsgebäude und in gleicher Front links zwei und rechts drei Arbeiterhäuser errichtet.

\*) Melan, Theorie der Bogen- und Hängebrücken, Handbuch der Ingenieurwissenschaften. II. Bd. Brückenbau, IV. Abtheilung.

Da sowohl für die Fabrication der Buchdruckerschwärze als auch für die der Kohlenspitzen dasselbe Erzeugungsmaterial, der Ruß, nothwendig ist, so kann das Gebäude K (s. Situation)

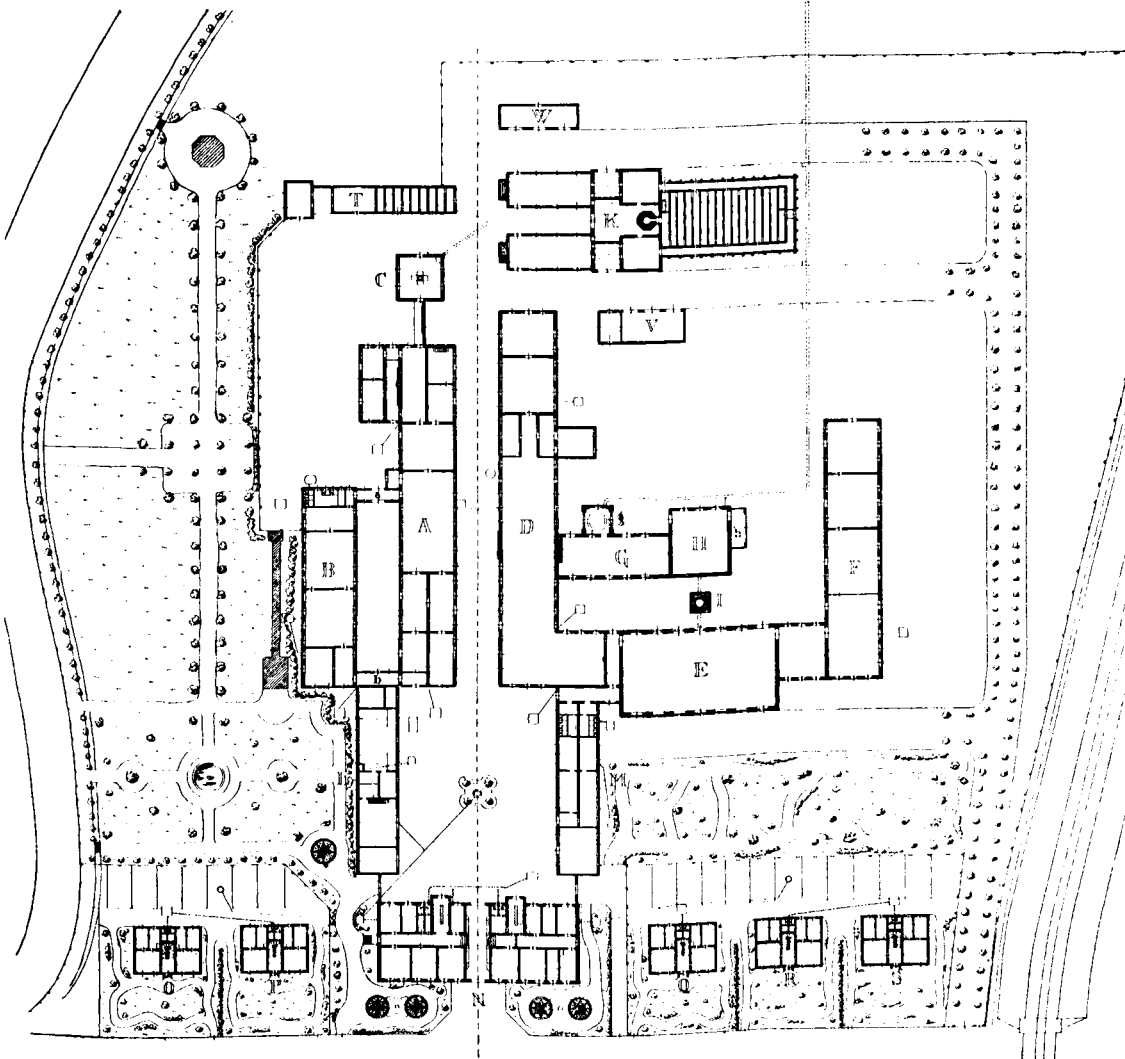


zur Herstellung des Rußes als der Kern der Fabriksanlage angesehen werden. Daneben befinden sich Magazine zur Aufbewahrung der Rohproducte, wie Naphtalin, Pechin, Carbon etc.

Damit die Rußerzeugung ununterbrochen Tag und Nacht stattfinden könne, sind zwei Rußofenanlagen vorhanden, die abwechselnd in Betrieb gesetzt werden. Sie sind nach den speciellen Anordnungen des Fabriks-Mitbesitzers, des Chem. Doctor Srpek errichtet und wird durch dieselben die höchste bis jetzt erreichte procentuelle Ausbeute an Ruß erzielt.

#### I. Die Fabrik Schiff, Srpek & Comp.

Nebst dem großen Rußhause ist noch ein kleines Rußhaus *T* erbaut, in welchem sehr feiner Ruß erzeugt werden kann. Im Gebäude *C* befindet sich die Leinöfelnisküche und im Anfang



Situation 1:1440.

des Gebäudes *A* die Harz-Destillation. Die in den soeben bezeichneten beiden Räumen erzeugten Ingredienzien werden im Gebäude *A* zu Buchdruckerschwärze verarbeitet. Im Gebäude *B*, welches durch zwei Gänge mit dem Gebäude *A* in Verbindung ist, befinden sich die Räume zur Erzeugung der bunten Farben und zugleich das Laboratorium des Dr. Srpek.

#### II. Die Fabrik Schiff, Jordan & Comp.

Bei dieser ist ebenso wie bei der vorgenannten Fabrik bezüglich der Disponirung darauf Rücksicht genommen, daß der Weg, den das Materiale durch die Fabriksräume zu nehmen hat, möglichst einfach sei. Es ist daher der Anfang der Fabrik, das Gebäude *D*, in die Nähe des Rußgebäudes und der Materialdepôts gelegt, von welchen das Rohmaterial in das Gebäude kommt und hier durch höchst sinnreiche Maschinenanlagen zu Kohlenspitzen umgewandelt wird, die in dem großen Brennhaushaus (Gebäude *E*) zum Weißglühen gebracht werden. In dem Gebäude *F* werden die fertigen Kohlenspitzen sortirt und zur Verfrachtung fertiggestellt.

Im Gebäude *H* befinden sich zwei Dampfkessel (System Tischbein) à 130 m<sup>2</sup> Heizfläche mit 8 Atmosphären Ueberdruck und ein Wasserreiniger zum Weichmachen des Speisewassers (System Desruaux). Die im Gebäude *G* aufgestellte Dampfmaschine ist eine Compound-Maschine mit Ventilsteuerung, mit 18 Touren, 8 Atmosphären und von circa 200 Pferdekraften. In dem Maschinenhause befinden sich auch die Dynamos für die elektrische Kraftübertragung und Beleuchtung der ganzen Fabriksanlage, welche außerdem auch für Gasbeleuchtung installiert ist.

Im Wasserthurm *g* befindet sich ein großer Brunnen, aus dem die Dampfmaschine das Wasser in ein hochgelegenes großes Reservoir pumpt. Dadurch wird es ermöglicht, daß sämtliche Räume der Fabriksanlage bei Ausbruch eines Feuers mittelst Hydranten unter Wasser gesetzt werden können. Das Wasser dient ferner zur Speisung der Kessel, zur Spülung der Aborte, sowie zur Speisung der Badeanstalt.

#### III. Die Wirthschaftsgebäude.

In dem Gebäude *L* befindet sich ein Dépôt für Feuerlösch-Requisiten, eine geräumige Wagen-Remise, eine Kutscherwohnung, eine Futterkammer, ein Stall für 8 Pferde und endlich ein Ordinationszimmer für den die Fabrik inspizirenden Arzt.

Im Gebäude *M* befindet sich ein größerer Speiseraum für die Arbeiter, in welchem sie ihre Zwischenmahlzeiten einnehmen können. Daneben sind zwei Badeanstalten für Männer und Weiber, von denen jede aus einer Garderobe und einem Baderaum besteht. Neben der Badeanstalt befinden sich Abortanlagen für Männer und Weiber. Auf die Abortanlagen wurde in sanitärer Beziehung die größte Sorgfalt verwendet. Sie sind so hergestellt, daß ein Beschmutzen derselben nicht leicht stattfinden kann, weiters wurde für eine gründliche Spülung derselben gesorgt und endlich befindet sich vor denselben ein Vorraum, welcher wie der Abortraum selbst sehr gut ventilirbar ist, so daß kein Geruch

in die Fabrikslocalitäten kommen kann. Die Abortanlagen sind derart disponirt, daß die Arbeiter und Arbeiterinnen gedeckt zu denselben aus der Fabrik gelangen können. Sämtliche Fabrikslocalitäten sind mit ausgiebigen Ventilationen versehen.

#### IV. Das gemeinschaftliche Directionsgebäude.

Dasselbe ist ein einstöckiger Bau. Im Parterre führt eine Durchfahrt in den Fabrikschhof, links befinden sich die Bureaux und die Probirstation zum Ausproben der in der Fabrik hergestellten Kohlenspitzen, weiters Absteigequartiere für jene Fabrikherren, welche in Wien domiciliren. Im ersten Stock befindet sich die Wohnung jenes Fabriksherrn, welcher ständig in der Fabrik anwesend ist. Im rechtsseitigen Tracte sind vier Wohnungen für die Fabriksbeamten.

#### V. Die Arbeiterhäuser.

Dieselben dienen zur Bequartierung der besseren Arbeiter, welche einen verlässlichen Stock der Arbeiterschaft bilden sollen.

Die fünf Arbeiterhäuser sind einstöckige Gebäude und enthalten je vier Wohnungen, bestehend aus Zimmer, Kabinet und Küche, sowie eigenem Abort mit Vorraum, ferner einem kleinen Keller und einer Dachbodenabtheilung. Unter Dach sind noch zwei geräumige Zimmer für unverheiratete Arbeiter angeordnet. Weiters gehört zu jeder Wohnung ein Gemüsebeet im Ausmaße von 40 m<sup>2</sup> und wird vor jedem Arbeiterhause ein Vorgarten angelegt. Die Wohnungen sind freundlich und hell, sowie geräumig dimensionirt. Die Aborte sind innerhalb des Wohnungsverschlusses angebracht, um der bei gemeinschaftlichen Arbeiteraborten stets vorkommenden Unreinlichkeit und ihren sanitären Uebelständen abzuhefen.

Wie die beigegebene perspectivische Ansicht der ganzen Fabriksanlage zeigt, wurden nebst den genannten Vorgärten für die Arbeiter auch Gärten für den in der Fabrik domicilirenden Fabriksherrn und für die Beamten angelegt.

Sämmtliche Gebäude wurden im Ziegelrohbau ausgeführt, und zwar wurden die Flächen aus grauen Schlackenziegeln, die Gesimse und Zierglieder aus rothen Maurerziegeln hergestellt, woraus sich ein nettes Aussehen der Gebäude ergibt. Die Schlackenziegel, welche in dem naheliegenden Gewerke der Alpinen Montan-Gesellschaft erzeugt werden, sind ein vorzügliches Material für derlei Bauten. Wenn auch schwerer, sind sie billiger und

tragfähiger als die gewöhnlichen Ziegel und bilden in weißen Kalkmörtel eingelagert einen compacten Mauerkörper.

Ueber die Größe der Fabriksanlage sei mitgetheilt, daß die 25 Objecte, aus welchen sie besteht, zusammen 7062 m<sup>2</sup> verbaute Fläche haben, und daß hiezu 4925 m<sup>3</sup> Bruchsteine und 2,565.000 Ziegel nothwendig waren. Die Bauherstellung war eine äußerst forcirte und demgemäß die Arbeitseinteilung eine sehr schwierige. Am 27. Juli 1894 wurde mit dem Fundamentaushub begonnen, am 1. November waren sämmtliche Gebäude unter Dach und am 18. Jänner 1895 wurde die Fabrik bereits in Betrieb gesetzt und konnten die Wohngebäude bezogen werden. Es wurden sonach nur 25 Wochen zur Herstellung der Anlage und deren Einrichtung benöthigt.

Im Allgemeinen ist zu sagen, daß beide Fabriken durch die Herren Chem. Dr. Otto Srpek und Albert Jordan nach dem neuesten Stande der technischen und wissenschaftlichen Anforderungen eingerichtet sind und als Musteranlagen gelten können.

Die Leistungsfähigkeit derselben illustriren folgende Daten: Im vollen Betriebe liefern im Jahre: das Rußgebäude 1,200.000 kg Ruß, die Buch- und Steindruckfarben-Fabrik 750.000 kg Buch- und Steindruckfarben, 300.000 kg Firniß und 150.000 kg Walzenmasse. Die Kohlenspitzen-Fabrik 6,000.000 Currentmeter Kohlenspitzen.

### Aus dem Abgeordnetenhouse.

In der Sitzung des h. Abgeordnetenhauses vom 1. Juli d. J. hat der Abg. Herr Hofrath Dr. W. Exner anlässlich der General-Debatte über das Budget eine sehr dankenswerthe Rede gehalten, aus welcher wir nachstehend die auf die Standesinteressen der Techniker bezug-habenden Stellen wörtlich wiedergeben:

„Ich werde nun, mit Rücksicht auf die längeren Ausführungen, die ich schon zu machen verpflichtet war, sehr kurz zu sein trachten. Wenn Sie, meine Herren, den heutigen Apparat der Verwaltung betrachten, so werden Sie zugeben müssen, daß sich derselbe von jenem des Jahres 1867 durch gar nichts unterscheidet. Der Apparat ist fast 30 Jahre hindurch vollständig gleich geblieben und es hat sich die Aufgabe des Staates — und die Arbeit des Staates ist die Verwaltung — wesentlich geändert. Meine Herren! Wenn ich von den Ministerien für Krieg, gemeinsame Finanzen und für äußere Angelegenheiten absehe, welche von jeher Aufgaben der Staatsverwaltung waren, früher sogar direct vom Fürsten unter Zuziehung einzelner Rätthe besorgt wurden, so bleibt als charakteristisch für die Verwaltung dasjenige übrig, was in den eisleithanischen Ministerien enthalten ist, und davon will noch Justiz und Finanzen ausscheiden. Das Ministerium des Innern, mit den dazu gehörigen Fachministerien für Handel, Ackerbau und Unterricht, ist das Charakteristische der inneren Verwaltung eines Staates. In dieser inneren Verwaltung hat sich eine wesentliche Veränderung seit dem Jahre 1867, wie ich sagte, nicht zugetragen, und ich muss sagen, daß ich es eigentlich nicht begreife, wie es möglich war, oder sollte die Erklärung dafür nur in dem ewigen Wechsel der politischen Aufgaben bestehen? Unsere Regierungen haben leider zu nichts anderem Zeit, als nationale und confessionelle Streitigkeiten zu schlichten oder zu mildern, den Gegensatz zwischen Centralisation und Föderalismus auszugleichen, sie kommen nicht zu den eigentlichen und wichtigsten Aufgaben, zu den Verwaltungsaufgaben.

Es kann nicht geleugnet werden, dass gewisse Dinge — der absoluten Nothwendigkeit folgend — in die Verwaltung eingefügt werden mussten, und daher sich auch manches Detail der Verwaltung geändert hat. Ich erinnere zum Beispiel daran, daß im Ackerbauministerium im Wege der Angliederung ein Departement für Wildbachverbauung und Meliorationswesen entstanden ist, daß dort, mit Rücksicht auf die social-politischen Reformen, eine Pflege der Bruderladen entstehen musste, daß das landwirthschaftliche, das forstliche und das Obstbau-, Weinbau- und Seidenzucht-Versuchswesen entstanden ist.

Alle diese Dinge sind aber an das Ackerbau-Ministerium nur angegliedert worden in Form einzelner neuer Organismen, die zu dem Verwaltungsapparate hinzugetreten sind. Ausgeschieden wurde dafür die Hochschule für Bodencultur, die dem Ministerium für Cultus und Unterricht überwiesen wurde. Ein merkwürdiger Process der Angliederung

hat sich beim Handelsministerium vollzogen. Beim Handelsministerium hat sich zunächst eine Action zur Förderung der gewerblichen Bildung in der Entstehung der Fachschulen entwickelt und diese Fachschulen sind als Fachschul-Departement an das Handelsministerium angegliedert worden. Ende 1881 wurden sie wieder an das Unterrichtsministerium abgegeben und haben sich dort angegliedert.

An die Post hat sich die Postsparcasse angegliedert, ein neuer Dienst für die Gewerbe-Inspection ist entstanden. An die Staatsaufsicht für das Eisenbahnwesen hat sich ein großer Körper angegliedert, nämlich die Staatseisenbahn-Verwaltung, welche heute 76,800.000 fl. erfordert, der Staatseisenbahnbau, und an das Staatseisenbahnamt hat sich das Localeisenbahnamt angegliedert, so daß wir eine ganze Reihe von Angliederungen sehen. Die allerjüngste Angliederung ist diejenige des Dienstes der directen Gewerbeförderung.

Es ist nicht uninteressant, wie solche Angliederungen in divergirender Linie sich vergrößern. So zum Beispiel wurde im Handelsministerium eine Permanenz-Commission zur Bestimmung der Handelswerthe zu dem Zwecke gebildet, um die Handelsbilanz ziffermäßig bewerthen zu können. An diese Permanenz-Commission hat sich die Industriestatistik als — ich möchte sagen — freiwillige oder Fleißaufgabe dieses Departements angegliedert, und die jüngste Regierungsvorlage bezüglich des arbeitsstatistischen Amtes lässt errathen, daß dieser große Apparat, diese Grundlage der ganzen social-politischen Verwaltung des Staates an dieses bestehende Amt für Industriestatistik, beziehungsweise an die Permanenz-Commission für Handelswerthe sich hätte angliedern sollen.

Bei dem Unterrichtswesen hat sich das „industrielle Bildungswesen“, dagegen im Ministerium des Innern die gesamte Unfall- und Krankenversicherung an die bestehenden Departements angelehnt und das hydrographische Amt an die Departements für das Bauwesen.

So sehen Sie, meine Herren, daß die Entwicklung des Verwaltungsapparates in Oesterreich in den letzten 30 Jahren nur darin sich manifestirt, daß an die bestehenden Organismen sich hier oder dort ein bestimmtes neues Organ der Staatsverwaltung angliedert, hinzugefügt wird und dort seine weitere Entwicklung nimmt. Wenn Sie diejenigen Objecte, die auf diese Weise in die Staatsverwaltung eingefügt werden, als neues Organ der Verwaltung betrachten, so haben dieselben zweierlei Natur, und es gibt keine Ausnahmen von der Behauptung: entweder sind sie technischer oder social politischer Natur oder beides zugleich.

Auch die Methode ist eine sehr schwankende. Die Staatsverwaltung hat in verschiedenen Staaten verschiedene Methoden eingeschlagen. Ich brauche nur diejenigen Herren, welche mit den Dingen genügend vertraut sind, auf den großen Unterschied hinzuweisen zwischen den Boards in England, den Conseils in Frankreich und dem, was man in



Oesterreich „Beirath“ nennt. Man kann sich für das eine oder andere System entscheiden, man kann den Boards, wie ihn die Engländer eingerichtet haben, oder den Conseil, wie ihn die Franzosen definirt und in Wirksamkeit gesetzt haben, wählen oder den Weg einschlagen, der in Oesterreich gewählt wurde, entweder das eine oder andere anwenden und in manchen Fällen keines von beiden.

Es ist nämlich interessant, daß gerade für sehr wichtige Zweige des öffentlichen Verwaltungsdienstes dieses Princip des Beirathes fehlt. Während wir im Handelsministerium einen Staatseisenbahnath, eine Permanenz-Commission für die Handelswerthe, einen Zollbeirath, einen Ausstellungsbeirath, einen Gewerbeförderungsbeirath u. s. w. besitzen und ebenso eine große Zahl von Beiräthen in den anderen Ministerien haben, ist beispielsweise für sehr wichtige Agenden der Verwaltung in Oesterreich ein Beirath nicht vorhanden, während er in Frankreich oder England existirt. So ist zum Beispiel schon im Jahre 1791 in Frankreich der conseil des bâtiments civils gegründet worden und man wird zugeben, daß ein solcher oberster Beirath für Angelegenheiten des Hochbaues uns wahrhaftig nicht geschadet hätte. Ja, der conseil des ponts et des chaussées stammt vom 7. Fructidor des Jahres XII der Revolution her, er fungirte sehr gut, und wir haben für wichtige Angelegenheiten, wie Wasser- und Straßenbau — Brückenbau einschließlich — und Hochbau einen solchen Beirath nicht. Ebenso fehlt der conseil général des mines, und man wird zugeben, daß dieser Conseil uns gerade in den letzten Jahren hätte sehr gute Dienste leisten können. Die französische Regierung, welche bei allem Wechseln von Regenten und Systemen sehr consequent war, hat dieses System der Conseils so ausgebildet, daß zum Beispiel selbst für jene Gruppen, welche autonom gewählte Räte besitzen, wie die chambres de commerce, noch außerdem an der Spitze der Centralverwaltung ein ernannter Conseil sich befindet. So existirt in Frankreich ein conseil supérieur du commerce, de l'agriculture et de l'industrie seit 1853, welcher über den Kammern steht, die Voten der Kammer sammelt und das endgiltige Urtheil dann abgibt.

Meine Herren! Es wird auffallen, daß bei dieser großen Bedeutung, welche die technischen und social-politischen Fragen haben, die technischen Kräfte in Oesterreich in einer so beispiellosen Weise ungenügend und unzureichend considerirt werden, als dies der Fall ist. Ich bitte nur zu bedenken, daß, wenn man das Budget betrachtet, für technische Betriebe, die ich nicht aufzählen werde, um die Zeit zu sparen, allein in dem Dienste für das Jahr 1895 per 643 Millionen, 167 Millionen technische Betriebe erscheinen. Man wird doch zugeben, daß Salz-, Tabakregie, Pünzierung, Staatsdruckerei, Münzwesen, Eisenbahnbau und Betrieb u. s. w. technische Betriebe sind. Also nach einer oberflächlichen Rechnung participirt der technische Dienst am Gesamtdienst mit 26%. Wenn Sie aber das ganz streng nehmen und bloß das Bauwesen an sich betrachten, so werden für das Bauwesen in Oesterreich im Jahre 1895 nach dem Staatsvoranschlag 27,993.000 fl. ausgegeben, und dabei sind nicht jene Bauten inbegriffen, welche auf Grund specieller Anlehen und Credite durchgeführt werden. So sind zum Beispiel die Wiener Verkehrsanlagen nicht dabei, ebenso nicht die Bauten für Universitäten und andere Hochschulen, welche auf Grund des Acht Millionencredits durchgeführt werden, höchstens in Form von Annuitäten. Man kann also behaupten, daß an 50 Millionen Gulden in Oesterreich für Bauwesen aufgewendet werden. Gegenüber dieser großen factischen Bedeutung des Bauwesens und der technischen Betriebe ist die Art und Weise, wie Angelegenheiten der technischen Stände behandelt werden, zu betäubend — ich will einen stärkeren Ausdruck nicht gebrauchen. Die Interpellations-Beantwortung, welche der Herr Minister des Innern Bacquehem in diesem Frühjahr gegeben hat, und zwar auf Grund einer Umfrage bei den beteiligten Ressortministern, ist ein trauriges Eingeständnis, daß in einer Reihe der wichtigsten Angelegenheiten, welche den technischen Stand betreffen, eigentlich nichts geschehen ist, sofern es sich um das schließliche Resultat handelt. Ich bitte, nur einige Beispiele anführen zu dürfen. Das Institut der Civiltechniker, eine Institution, die in Frankreich und England die größte Bedeutung für die Entwicklung des ganzen Ingenieurwesens hat, ist im Jahre 1860 gegründet worden durch einen Paragraphen der Instruction für das Bauwesen. Gleichzeitig wurde eine Verordnung erlassen, die das Statut der behördlich autorisirten Privattechniker enthielt. Im Jahre 1868 schon wurde autoritativ erkannt, daß das Statut ungenügend sei, daß der Stand der Civiltechniker nur langsam und in ungenügender Weise sich ent-

wicke, und trotzdem hat es von 1868 bis heute, also 30 Jahre gedauert, ohne daß die unaufhörlich von technischen Kreisen, von den Civil-Ingenieuren selbst geforderte Reform des Institutes durchgeführt worden wäre. Ja, der Herr Minister des Innern mußte in der Interpellations-Beantwortung zugestehen, daß nach decennienlanger Erkenntnis, daß die Zustände unhaltbar seien, man sich gegenwärtig im Zustande der Vorberathung befinde.

Etwas Ähnliches ist zu sagen mit Bezug auf die Lage der Staatsbaubeamten. Ich will gar nicht wiederholen, was in diesen Kreisen durch Petitionen, Kundgebungen und Verhandlungen in Vereinen in dieser Beziehung gesagt wurde. Aber wenn Sie die Zustände des Staatsbauwesens in Böhmen betrachten, wo bei 26 Staatsbaubezirken, auf welche oft je fünf Bezirkshauptmannschaften fallen, geradezu ein absoluter Mangel an Beamten, ein Versagen des Dienstes bevorsteht, weil man die Leute so schlecht stellt, daß sie nach 20, oft erst nach 30 Jahren in die neunte Rangklasse kommen (Hört!), und bei diesen Gehältern die vielseitigen und schwierigen Aufgaben des Staatsbaudienstes leisten sollen, so werden Sie es begreifen, daß der Staatsbaudienst mit der Zeit in den unteren Behörden compromittirt werden wird, und es ist notwendig, daß das jetzt schon gesagt wird. Ich habe hier Daten aus dem Staatsbaubezirk Wiener-Neustadt, ich wollte das nicht vorbringen, aber nachdem ich die Ehre habe, Seine Excellenz den Herrn Minister des Innern unter meinen Zuhörern zu sehen, will ich dieses Beispiel aus Niederösterreich citiren, ich habe solche aus allen Ländern. Dieser Bezirk hat eine Ausdehnung von 3267 km<sup>2</sup> und eine Viertel Million Einwohner, enthält zwei Reichstraßen und eine große Bahn; in denselben fällt die Wiener Wasserversorgung, Hochquellenleitung und das Tiefquellenproject und die große Industrie hinein und alle anderen Staatsbau-Angelegenheiten, wie Schul- und Kirchenbauten etc. In diesem Bezirke sind 5, sage 5, Beamte angestellt und diese sollen alle diese Geschäfte besorgen. Allerdings befinden sich unter diesen 5 Beamten sogar 2 Ingenieure, 2 Bau-Adjuncten (Hört! Hört!) und 1 Ober-Ingenieur. Ich bitte, sich die Stellung und den Gehalt dieser Männer zu vergegenwärtigen gegenüber der Verantwortung und der Aufgabe, die dieselben zu lösen haben. Es ist einfach unglaublich, daß die Sache heute noch geht. Es ist aber ganz umsonst, da etwas erhoffen zu wollen, und ich gebe mich auch gar keiner Hoffnung hin; daß ich aber trotzdem über die Sache spreche, beweist nur, wie ideal angelegt die Vereinigte deutsche Linke ist. (Heiterkeit.) Wir haben gesagt, das Verhältnis der Ober-Beamten (III. bis VII. Rangklasse) zu den Unter-Beamten (VIII. bis XI. Rangklasse), und dies ist nicht kleinlich, davon hängt ja das Avancement, die Zukunft und Anstellungsmöglichkeit tüchtiger Leute ab, sei 1894 10:2 zu 89:80% gewesen, während es bei den Concept-Beamten 28:2 zu 71:20% beträgt. Man hat nun darauf im Budgetausschusse geantwortet: Nein, das Verhältnis hat sich um 0:40% geändert, während thatsächlich im letzten Jahre das Verhältnis noch zurückgegangen ist wie ich leicht nachweisen kann. Wenn man den Oberlandesgerichts-Verhältnis der Ober-Beamten zu den Unter-Beamten im politischen Dienste 34%, im Justizdienste 16% und im Finanzdienste 28% beträgt, ist im Staatsbaudienste dieses Verhältnis 6%. Da möchte doch wirklich — und das ist keine politische Angelegenheit — Abhilfe geschafft werden.

Geradezu unbegreiflich ist aber die Angelegenheit der technischen Attachés. Wir haben seit Jahren in allen möglichen Formen: in den Delegationen, bei uns durch Petitionen, durch Denkschriften und durch Resolutionen die Einführung technischer Attachés bei den diplomatischen Missionen im Auslande gefordert, und zwar ist das nicht bloß ein Project, welches im Kopfe irgend eines Projectenmachers entstanden ist, sondern an der Hand der Leistungen der preussischen technischen Attachés bei den Missionen. Wir wissen, was diese Herren leisten, und was sie für ihre Berufsgenossen und für die Völker, denen zu dienen sie bestimmt sind, erzielt haben. Wir wissen, daß Preußen 80.000 Mark für diese Zwecke ausgibt und daß eine Reihe solcher Attachés bestehen bei den Missionen in Washington, Paris, London, Petersburg, Rom und Wien, und wir können es nicht durchsetzen, daß ein oder zwei Personen aus dem Stande der Techniker angestellt werden, um einer bestimmten Mission im Auslande zugewiesen zu werden.

Ja, man hat uns sogar getäuscht; denn man hat uns vor einigen Jahren gesagt, im Budget des Handelsministeriums stehen 8000 fl., welche zunächst für Stipendien zum Studium von Canal-Anlagen und

Wasserbauten werden verwendet werden. Aus diesen 8000 fl. sind heuer schon 18.000 fl. geworden, wieder für Stipendien, wieder für Studien, und was man damit schon machen könnte, nämlich zwei technische Attachés, vielleicht in Berlin und Paris oder in Paris und Washington anzustellen, das geschieht nicht. Warum? Das weiß ich nicht und es kann es auch Niemand erklären, denn jede Auskunft darüber wird versagt, und es bleibt nach wie vor beim Alten. Dabei bemerke ich, daß der Herr Minister des Aeußern autoritativ erklärt hat, daß er nicht das Hindernis sei, sondern daß es sich nur darum handelt, daß das Handelsamt diese eine Person oder zwei Personen ernenne und zahle; sie würden dann an diplomatische Missionen zugewiesen werden. Es ist also einfach wieder nur ein Widerstreben gegen die Bedürfnisse der Volkswirtschaft und die Stellung des technischen Standes. Das ist die einzige Erklärung. Sie ist hoffentlich falsch, aber man gebe mir eine andere.

Thatsächlich hat sich nachgerade in technischen Kreisen die Auffassung festgesetzt — und dieselbe wird kaum mehr zu beseitigen sein — daß man die Techniker nur als unentbehrliches, nothwendiges Requisit für die Durchführung gewisser technischer Aufgaben auffasst, während die entscheidende Stellung einer anderen Gruppe von Beamten vorbehalten ist. Allerdings ist im Staatseisenbahnwesen diese Sache etwas besser. Im eigentlichen Staatsdienste jedoch ist, seitdem Seine Excellenz Baron Chlumetz Handelsminister war, niemals mehr ein technischer Ober-Beamter mit entscheidender Wirksamkeit ernannt worden. Der letzte Sections-Chef technischer Richtung war Sections-Chef Nördling. Nach ihm ist nie mehr ein activer Sections-Chef ernannt worden. Also die höchsten Stellungen, die Techniker in Oesterreich erlangen können, sind im Dienste des Ministerium des Innern zwei Ministerialrathsstellen für das Bauwesen.

Ich bin nicht so naiv, zu glauben, daß in Oesterreich ein Techniker überhaupt eine große äußerliche Stellung erlangen könnte. Das fällt mir nicht ein. Ich möchte aber doch daran erinnern, daß in Frankreich Techniker, Personen, die nur technische Studien gemacht haben, nicht bloß Kriegsminister, Minister des Innern, Ministerpräsident, auch Minister für die auswärtigen Angelegenheiten, ja sogar Präsident der Republik geworden sind, sondern, was vielleicht sehr auffallend ist, sogar Botschafter. Einer der französischen Botschafter in Wien, Herr Teisserenc de Bort, war Ingenieur. Solchen Illusionen geben wir Techniker uns nicht hin. Wir glauben auch nicht, daß wir so etwas erreichen könnten, was nur ähnlich demjenigen ist, was sich in Ungarn vollzog. (Minister des Innern Ingenieur v. Hieronymi.) Aber worum wir dringend bitten, das ist, daß man uns nicht schlechter behandle als alle anderen Berufsrichtungen, die juristische Bildung voraussetzen. Wir werden aber thatsächlich schlechter behandelt.

Ich bitte, fassen Sie zum Beispiel das technische Hochschulunterrichtswesen in's Auge. Die Professoren an der technischen Hochschule haben weniger Gehalt, als ihren Range in den anderen Beamten-Kategorien entspricht. Für die technischen Hochschulen existirt im Unterrichtsministerium nicht einmal ein einzelner Consulent, wie dies für die medicinischen Studien der Fall ist, geschweige denn ein Beirath, wie für den industriellen Unterricht. Von einer Reform der Diplomsprüfung, der Staatsprüfung, von Verleihung irgend eines akademischen Grades oder auch nur von dem Schutze der Standesbezeichnung, von der immer wieder gesprochen wird, was ja eine verhältnismäßig geringfügige Angelegenheit im Vergleiche zu dem Belange der Stellung der Techniker im allgemeinen ist, verlautet schon lange Zeit wieder nichts. Ebenso wenig, als die Reform der technischen Hochschulen, die dringend nothwendig ist, durchgeführt wird, daraus aber folgt auch — ich will es nicht positiv behaupten — daß unsere illustrierten Blätter die Erbauer von großen Canälen — im Auslande — porträtiren können, wie zum Beispiel das „Wiener Extrablatt“ unlängst das Porträt des Erbauers des Nordostsee-Canales gebracht hat, während wir noch nicht einmal die leiseste Ansicht für irgend einen bedeutenden Schiffahrts-Canal haben. Die Entscheidung über solche Fragen wird entweder ohne die Techniker oder vielleicht gegen die Techniker gefällt.

Ich bitte ja nicht zu glauben, daß das eine Art von Oppositionsstandpunkt ist, den ich hier einnehme. Das ist nicht eine politische Opposition, im Gegentheile — es ist ja kein Geheimnis, daß ich den entscheidenden Personen, welche in den letzten Jahren diese Geschicke geleitet haben, politisch und persönlich sehr nahe gestanden bin und es auch heute mir noch zum Stolze anrechne, ihnen nahe zu stehen — das

ist ein System, eine Richtung, die nicht auszumerzen ist, das ist ein veralteter Zustand, der leider nicht zu besiegen ist. Aber es muss einmal ausgesprochen werden, wohin dies führt. Ich will nur ein Beispiel anführen, dann werde ich bald schließen können.

In den Jahren 1876 und 1890 wurde eine Dampfkessel-Statistik gemacht. Das Handelsministerium hat die Einleitungen getroffen und die Fragebogen hinausgegeben. In den Jahren 1877 bis 1879 und 1891 wurden die Ergebnisse dieser Statistik publicirt. Was ist nun geschehen? Diejenigen, die diese Arbeit durchgeführt haben, haben nicht nur die Fragebogen ungeschickt abgefasst, so daß sie zu allen möglichen unrichtigen Antworten Veranlassung gaben, man hat auch gar nicht erkannt, daß viele Antworten unrichtig sind. Es stehen da Verhältnisse zwischen Rostfläche und Heizfläche gedruckt, die jeder absolvirte Techniker als eine Unmöglichkeit bezeichnen würde und, um die statistischen Durchschnitte herauszubekommen, hat man — die Techniker, welche mir zuhören, werden verstehen, was das für ein Missgriff ist — die Dampfpumpen, die Durchmesser der Cylinder, die Tourenzahlen und Kolbengeschwindigkeiten in Millimetern u. s. w. addirt und so die Durchschnittswerte gerechnet. Um auch etwas dem Nicht-Techniker Verständliches vorzuführen, will ich nur anführen, daß angegeben wird, der Dampfkessel eines bestimmten Besitzers hat 401 Arbeitstage in einem Jahre und ein anderer sogar 1010 Arbeitstage im Jahre functionirt. So sieht eine amtliche Dampfmaschinen-Statistik aus! Ich übertreibe nicht, wenn ich sage, diese ganze Arbeit ist sammt der Publication zum mindesten werthlos, wenn ich schon nicht hervorheben will, daß es sehr bedenklich ist, solche Dinge autoritativ zu veröffentlichen.

Jetzt hat man glücklicherweise einen anderen Weg betreten. Jetzt wird wieder eine solche Statistik vorbereitet, man ist heute so vorsichtig, in Erinnerung an jenes crasse Fiasco die Fragebogen der Begutachtung von Fachleuten unterziehen zu lassen.

Noch viel wichtiger und bedeutungsvoller ist die sociale Reform der Verwaltung, die allerdings mit der technischen Hand in Hand geht. Die Reform der Verwaltung in technischer Beziehung führt naturgemäß zu einer anderen Ressorttheilung, und da berufe ich mich auf das, was ich über diesen Gegenstand im Ingenieur- und Architekten-Vereine gesagt habe. Diese neue Ressorttheilung müsste zur Creirung zweier neuen Ministerien führen, eines Ministeriums für öffentliche Arbeiten, das fast alle Culturstaaten haben, auch Ungarn — nur Oesterreich nicht, ich begreife nicht warum — und eines Ministeriums der schönen Künste. Es ist indessen Nebensache, ob diese Agenden autoritativ durch Minister vertreten werden oder nicht, die Techniker würden es wünschen, aber die Hauptsache ist, daß die zusammengehörigen Agenden zusammengelegt werden. Da frage ich irgend einen Beamten in höherer Stelle, ob sich die gegenwärtige Ressorttheilung aufrecht erhalten lässt. Ich weise darauf hin, daß kürzlich erst das Unterrichtsministerium fordern musste, daß ein Theil der Bauverwaltung ihm zugewiesen werde, weil es sich gar nicht mehr weiter arbeiten lässt. Diese Ressorttheilung ist nicht richtig. es muss also eine andere kommen.

Aber diese Ressorttheilung würde gleichzeitig die socialreformatorische Ressorttheilung vorbereiten. Ich glaube, es wäre überflüssig, hier auseinanderzusetzen, daß die Staatsverwaltung die Arbeit des Staates ist, und daß dieser nur dann eine Berechtigung hat, wenn er für die Wohlfahrt der Bürger zu sorgen versteht, und daß nach erlangter Rechtsgleichheit der Staatsbürger eine Ungleichheit in Bezug auf die Capitalsvertheilung besteht, welche die Quelle der ganzen socialen Bewegung ist, der man nicht ausweichen darf, sondern mit Ernst beggennen muss. Wir haben nun eine Reihe von kleinen Ansätzen in den verschiedenen Ministerien, welche alle der Socialreform dienen — ich habe sie früher angeführt —, aber das eine ist im Ackerbauministerium, das zweite im Unterrichtsministerium, das dritte im Ministerium des Innern und das vierte im Handelsministerium untergebracht. Naturgemäß würde das Alles in das Ministerium des Innern gehören; dieses hat schon die Sanitätspolizei, das Vereinswesen, das Armenwesen, die Nothstandssachen, die Wohnungsfrage; es hat bereits angegliedert die Unfalls- und Krankenversicherung, und es ist daher ganz klar, daß alle Belange der Socialreform in das Ministerium des Innern gravitiren; da es aber mit rein politischen Aufgaben überlastet ist, so würde vielleicht, zumal die Schwierigkeiten der österreichischen Verwaltung größer sind, als jene der Verwaltung irgend eines anderen Staates, die Zuweisung aller dieser Aufgaben auch an ein anderes Ministerium erfolgen

können, und zwar entweder an das Handelsministerium oder an das neu zu gründende Ministerium für öffentliche Arbeiten.

Ich habe eingangs erwähnt, daß wir gehofft haben, die Coalition würde durch das Beiseitestellen aller Streitfragen politischer, nationaler und confessioneller Natur Raum und Zeit finden für die Inangriffnahme dieser Aufgaben. Es ist leider nicht so gekommen. Es wird auch die jetzige Regierung sich kaum mit diesen Aufgaben entscheidend befassen können; sie werden der späteren Entwicklung vorbehalten bleiben. Aber gerade weil wir jetzt eine sogenannte unpolitische Periode haben, war

es vielleicht an der Zeit, diese Angelegenheiten ausführlich zu besprechen und auf die Bedeutung derselben hinzuweisen. Ich bin überzeugt, daß wir auf diese Weise der culturellen Fortentwicklung der Völker in Oesterreich mehr nützen werden, als durch alle confessionellen, politischen und nationalen Streitigkeiten, und daß wir auf diese Art nicht bloß endlich die Canäle finden werden für die Beförderung der Güter, sondern auch die Canäle, welche die verschiedenen Parteien in diesem hohen Hause und die Völker Oesterreichs in einen innigeren Verkehr unter einander bringen werden. (Lebhafter Beifall. — Redner wird beglückwünscht.)

## Vermischtes.

### Personal-Nachrichten.

Sr. Majestät der Kaiser hat dem Baurathe und Vorstand der Künstler-Genossenschaft in Wien, Herrn Julius Deininger die Annahme und das Tragen des Officierskreuzes des königl. belg. Leopold-Ordens gestattet.

Herr dipl. Ingenieur Josef Melan, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Brünn, wurde für das Jahr 1895/6 zum Rector der genannten Hochschule gewählt.

Mit Genehmigung des Leiters des Handels-Ministeriums wurde für die Ueberwachung und Leitung der Baudurchführung der Wiener Stadtbahn eine eigene Baudirection geschaffen, und zum Vorstände derselben der bisherige Baudirector Herr Hofrath Friedrich Bischoff Edler von Klamstein, und zum Vorstand-Stellvertreter desselben Herr General-Directionsrath Ludwig Huss ernannt.

Der Leiter des Handels-Ministeriums hat bei den k. k. österr. Staatsbahnen ernannt:

Zum Bau-Director: Den General-Directionsrath Herrn Alois Stané.

Zu General-Directionsräthen die Herren Ober-Inspectoren: k. k. Ober-Baurath Friedrich Setz, Franz Perner, kais. Rath Emilian Eysank von Marienfels, kais. Rath Anton Suchanek.

Zu Ober-Inspectoren die Herren Inspectoren: Josef Tomasi, Franz Karst.

Zu Inspectoren die Herren Ober-Ingenieure: Franz Krauss, Carl Rossbach, Carl Harrer, Franz Körting, Benedikt Siebauer, Albin Stern, Wenzel Mařík.

Zu Ober-Ingenieuren die Herren Ingenieure: Ferdinand Böll, Rudolf Krol, Joh. Szczepaniak, Mathias Pelnař, Vincenz Kriegelstein, Georg Eckl, Franz Steinwenter, Stanislaus Knobloch, Ernst Rupp, Michael Baumgartner, Felix Willinger.

Zu Ingenieuren die Herren Ingenieur-Adjuncten: Josef Hochberg, Josef Podrabsky, Friedrich Sperl, Carl Sacher, Siegmund Kulka, Franz Kolouch, Carl Muck, Franz Neubauer, Emil Tauche, Stanislaus Kaiser, Lad. Edler von Dieszeghi, Josef Kohn, Max Schmid von Schmidfelden, Theodor Kosel, Friedrich Fischer Edler von Zieckhartsburg, Alfred Jedrkiewicz, Emil Feilendorf, Josef Kordin.

Zu Ingenieur-Adjuncten die Herren Ingenieur-Assistenten: Sigmund Chirer und Ernst Atzinger.

### Offene Stellen.

47. Eine Bauführerstelle kommt bei der Gailregulierung zu besetzen. Jahresgehalt 1100 fl. Gesuche sind bis 14. Juli l. J. an den kärntnerischen Landes-Ausschuss in Klagenfurt zu richten.

48. Eine Ingenieurstelle kommt beim Magistrat Brixen zur Besetzung. Jahresgehalt 1200 fl., drei Quinquennien à 200 fl. und bei auswärtiger Verwendung Diäten. Gesuche sind bis 15. August l. J. an den obgenannten Magistrat zu senden.

### Bauvergebung.

Laut einer Mittheilung des k. k. Ministeriums des Aeußern vom 26. Juni l. J. hat die Verwaltung ägyptischer Staatsbahnen die Constructionenarbeiten der neuen Eisenbahnlinie von Kafr-Zayat nach Charbas zur Ausschreibung gebracht.

Die darauf bezüglichen, durch Vermittlung des hohen k. k. Handels-Ministeriums uns zugekommenen Bedingnishefte erliegen im Vereins-Secretariate zur Einsichtnahme auf.

### Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Verschiedene Arbeiten für den Schulhausbau in Metnitz, Bez. St. Veit (Kärnten), im veranschlagten Kostenbetrage von 25.000 fl. Am 15. Juli, 1 Uhr in der dortigen Gemeindeganzlei. Vadium 10%.

2. Erbauung eines Irrenanstaltsgebäudes beim allgemeinen Spital in Gyöngyös im veranschlagten Kostenbetrage von 78.142 fl. 3 kr. Am 15. Juli, 12 Uhr beim Bürgermeisteramte zu Gyöngyös. Vadium 5000 fl.

3. Vergebung von Arbeiten für den Bau einer Elementarschule sammt Kinderbewahranstalt im III. Bezirke am Miklosplatz in Budapest und zwar 1. Erd- und Maurerarbeiten im Kostenbetrage von 37.951 fl., 2. Steinmetzarbeiten im Betrage von 2874 fl. 77 kr. und 3. der veranschlagten Eisenarbeiten per 3165 fl. Am 16. Juli, 11 Uhr bei der Unterrichtssection des Magistrates Budapest. Vadium 50%.

4. Bau des bischöflichen Knaben-Seminars mit Gymnasium am Leisenhofe in Urfahr bei Linz. Am 20. Juli, 12 Uhr in der bischöf. Ordinariatskanzlei, Herrenstraße in Linz. Vadium 8000 fl.

5. Herstellung von zwei Tiefbrunnen in den Vorstädten Josefstadt und Franzenthal in Semlin. Am 20. Juli, 9 Uhr beim Stadt- und Magistrat Semlin.

6. Lieferungen von Blech-, Bogen- und Fachwerksbrücken aus weichem Martin-Flusseisen im Gesamtgewichte von rund 2820 Tonnen für die Wiener Stadtbahn. Die Vergebung erfolgt nach Einheitspreisen pro 100 Kilogramm. Am 22. Juli, 12 Uhr bei der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen.

7. Bau von 88 Brücken auf der National-Chaussée Buhusch-Piatra-Prisecana im veranschlagten Kostenbetrage von 272.422 11 Frcs. Am 2. August beim Bautenministerium in Bukarest.

8. Lieferung von gusseisernen Röhren- und Façonstücken zur Ausführung von Rohrleitungen des städtischen Centralgaswerkes Wien, XI. Bezirk, Simmering. Am 20. August 10 Uhr beim Magistrat Wien.

**Internationale Ausstellung aus dem Gebiete der Hygiene in Paris.** Mit Bezug auf diese Ausstellung ist unserem Vereine unter dem 24. Juni l. J. nachstehender Statthalterei-Erlass zugekommen:

„Einer Mittheilung des hohen k. u. k. Ministeriums des Aeußeren zufolge findet im Sommer des laufenden Jahres unter der Patronanz der französischen Minister des Handels, des Innern und der öffentlichen Arbeiten, sowie unter jener gelehrter Gesellschaften, der Syndicatskammer und hervorragender Industrieller in Paris, eine internationale hygienische Ausstellung statt, welche am 15. d. M. eröffnet und am 15. September geschlossen wird, und hat die hiesige französische Botschaft gemäß den ihr seitens ihrer Regierung zugekommenen Weisungen den Wunsch ausgesprochen, daß auch seitens der beteiligten Kreise Oesterreichs diese Ausstellung besichtigt werde.

Das Programm der Ausstellung wurde in Nr. 24 der Wochenschrift „Das österreichische Sanitätswesen“ mitgetheilt.

Zufolge Erlasses des hohen k. k. Ministeriums des Innern vom 7. Juni d. J., Z. 16001, wird der geehrte Verein auf das Programm mit dem Bemerken aufmerksam gemacht, daß Anmeldungen zur Ausstellung noch zulässig sind.“

Das in vorstehendem Erlasse citirte Programm umfasst folgende Classen von Ausstellungsgegenständen: I. Wohnungshygiene, II. Hygiene der Städte, III. Vorkehrungen gegen übertragbare Krankheiten, IV. Demographie und Sanitätsstatistik, V. Sanitätswissenschaft, VI. Hygiene des Kindesalters, VII. Gewerbe- und Beschäftigungshygiene

VIII. Nahrungsmittelhygiene, IX. Hygiene der Kleidung und Wäsche, X. Physische Erziehung.

Anmeldungen sind an die Administration de l'exposition internationale d'hygiène 1895, Paris, Palais des arts libéraux, champ de Mars zu richten.

**V. Internationale Conferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden von Bau- und Constructionsmaterialien in Zürich.** Im Nachhange zu unserer Mittheilung in Nr. 22 d. Bl. bringen wir nachstehend das Programm der im September d. J. in Zürich stattfindenden Conferenz.

*Montag den 9. September.*

Versammlungslocal: Aula des Schweiz. Polytechnikums.

Morgens 9¼ Uhr: Eröffnung des Congresses; Bericht-erstattung; Wahl des Bureaus. Gedächtnisfeier zur Ehrung J. Bau-schinger's, weil. Prof. der techn. Hochschule München, Gründer der internationalen Vereinigung. (Festrede, gehalten durch Herrn Professor Dr. Kick, k. k. österr. Regierungsrath.) Gedächtnisrede auf Professor Dr. Böhm, Gründer der königl. preuß. Baumaterial-Prüfungsstation zu Berlin (gesprochen durch Herrn Dr. Delbrück, königl. preuß. Commerzienrath). Vorberathung der Untercommissionen der IV. ständigen Commission für Vereinheitlichung des Material-Untersuchungswesens.

Nachmittags 3<sup>30</sup> Uhr: Bei günstiger Witterung Ausflug auf den Uetliberg. 8½ Uhr freie Vereinigung im Palmengarten der Ton-halle-Gesellschaft; Venezianischer Abend am See, veranstaltet durch das Verkehrsbureau der Stadt Zürich.

*Dienstag, den 10. September.*

Vormittags 9¼ Uhr: Berichte der Sectionen der IV. ständigen Commission zur Vereinbarung einheitlicher Untersuchungsmethoden. Dazwischen: Uebersichtsvortrag des Herrn Hofrath Director Exner-Wien: Ueber den Stand des Untersuchungswesens, des Papiers, der Gewebe und anderer Fabrikate. Uebersichtsvortrag des Herrn Professor Steiner-Prag: Ueber die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen des Verhaltens des Flusseisens bei niedrigen Temperaturen. Uebersichtsvortrag des Herrn Ober-Ingenieur Eckermann-Hamburg: Ueber die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen der Frage der Unzuverlässigkeits-Erscheinungen des Flusseisens.

Fortsetzung der Berichte der Sectionen.

Nachmittags 5½ Uhr: Bei günstiger Witterung Ausflug auf den Dolder (per elektrischer Straßen- und Bergbahn). Rückfahrt 9 Uhr.

*Mittwoch, den 11. September.*

Vormittags 9¼ Uhr: Fortsetzung der Berichte der Sectionen der IV. ständigen Commission.

Uebersichtsvortrag des Herrn R. Dyckerhoff-Amöneburg: Ueber die bisherigen Ergebnisse der Untersuchung der Einwirkung des Meerwassers auf die hydraulischen Bindemittel. Uebersichtsvortrag des Herrn Geheimrath Professor Dr. Wedding-Berlin: Ueber die Ergebnisse der bisherigen Bestrebungen der Vereinheitlichung der chemisch-analytischen Untersuchungsmethoden des Eisens. Zweiter Referent: Herr H. v. Jüptner, Chef-Chemiker der österr.-alpinen Montan-Gesellschaft, Neuberg. Uebersichtsvortrag des Herrn Professor Dr. H. Kast: Ueber den Stand der Untersuchung des Schmieröls.

Berathung der künftigen Organisation der internationalen Vereinigung und des Statuten-Entwurfs, Referent Herr Professor C. Bach-Stuttgart. Zeitschrift-Frage, Referent Herr Professor L. v. Tetmajer-Zürich. Bestellung der V. ständigen Commission für die Vereinheitlichung des Materialprüfungsverfahrens. Anträge.

Nachmittags 4¼ Uhr: Schlussbankett im grossen Saale des Hôtel Belle-Vue; hierauf Promenade durch die Quaianlagen nach dem Bellevoir-Park.

Bei günstiger Witterung findet Donnerstag den 12. September 9<sup>10</sup> Uhr eine gemeinschaftliche Excursion nach Luzern statt; Besichtigung der Stadt und seiner Denkmäler. Zwei Uhr Seefahrt; Gelegenheit daran die St. Gotthardpartie, die Pilatus- oder Stanserhornpartie, oder die Rigi-partie zu verbinden. Theilnehmer am Luzerner Ausfluge haben mit Angabe der anschließenden Routen bis spätestens 1. September ihre Anmeldung dem Unterzeichneten aufzugeben. Bei genügender Theilnehmerzahl am Luzerner Ausfluge finden Preisermäßigungen auf den Bahnen und in den Berghôtels statt.

Professor L. v. Tetmajer,  
Vorstand der internationalen Vereinigung.

**Iron and Steel Institute.** Die diesjährige Versammlung dieses Institutes findet in der Zeit vom 20. bis 23. August in Birmingham statt.

### Bücherschau.

7188. „**Profile**“. Sammlung von Tabellen zum Gebrauche bei der Querschnittsbestimmung eiserner Tragconstructionen. Berechnet und zusammengestellt von L. Geusen und J. Miliczek. Heft 2: Seite 57 bis 120. Nürnberg 1894, Selbstverlag. (Preis Mk. 3.—)

Das vorliegende zweite Heft der „Profile“ gibt in tabellarischer Form die Trägheitsmomente der Winkelseisen in Bezug auf eine dem vertical stehenden Schenkel abgewendete horizontale Achse, sowie die Trägheitsmomente der gleichschenkeligen Winkelseisen in Bezug auf eine dem vertical stehenden Schenkel zugewendete horizontale Achse an. Das Heftchen dürfte sich als recht brauchbar erweisen. π.

### Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1150 ex 1895.

#### Circulare X der Vereinsleitung 1895.

Die geehrten Herren Vereinsmitglieder werden hiermit in Kenntnis gesetzt, daß der Bericht des Ausschusses für die Wasserversorgung Wiens im Druck erschienen ist. Jene Herren, welche sich für diese Arbeit interessieren, können ein Exemplar derselben unentgeltlich im Vereins-Secretariate begeben oder portofrei von dort beziehen.

Wien, 6. Juli 1895.

Der Vereins-Vorsteher:  
J. v. Radinger.

#### Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 28. Mai bis 1. Juli 1895.

I. Gestorben sind die Herren:

Aigner Julius, Ritter v. Aigenhofen, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Villach;  
Brandeis Johann, k. k. Bau-Adjunct in Gries;  
Vogl Julius, k. u. k. Feldmarschall-Lieutenant, Präsident des k. u. k. technischen und administrativen Militär-Comités in Wien.

II. Ausgetreten sind die Herren:

Goldenberg Josef, Ingenieur-Adjunct der k. k. ö. Staatsb. in Tarnopol;  
Leuschner Gustav, Ober-Inspector der Südbahn i. P. in Wien;  
Lindauer Gustav, Ingenieur in Bazias;  
Machalski Maxim., Ober-Ingenieur der k. k. ö. Staatsb. in Tarnopol;  
Miller Martin Franz, Ingenieur in Wien;  
Pliwa Albert Emil, k. k. Haupt-Münzwardeins-Adjunct in Wien;  
Striegler Heinrich, Ober-Inspector der österr.-ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft i. P. in Wien;  
Wollmann Franz, Commissärs-Adjunct der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen in Wien.

III. Als wirkliche Mitglieder aufgenommen wurden die Herren:

Gebhard Ludwig, Ingenieur, Director der Accumulatoren-Fabriks-Actien-Gesellschaft in Wien;  
Goebel Carl, Ingenieur, k. k. Bau-Adjunct der n.-ö. Statthalterei in Wien;  
Matern Carl, Ingenieur der Firma Brand & Lhuillier in Brünn, in Wien;  
Zallinger-Thurn Heinrich v., Ober-Inspector und Bahnerhaltungs-Chef der k. u. k. Bosna-Bahn in Sarajevo.

Beiliegend 1 Bogen Text und 3 Tafeln des Gewölbe-Berichtes.

**INHALT.** Die North-River-Brücke. Von J. Melan. — Eine große Fabriksanlage in Schwechat. Vortrag, gehalten in der Fachgruppe für Architektur und Hochbau am 2. April 1895, vom Architekten Eugen Fassbender. — Aus dem Abgeordnetenhaus. — Vermischtes. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Körtz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

## Die Reconstruction der Etzel'schen Netzwerkbrücke über die Sulm nächst Station Leibnitz der Linie Wien-Triest.

Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 24. Jänner 1895 von **Ferdinand Holzer**, Inspector der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft.

(Hiezu die Tafeln XVIII und XIX.)

Obwohl seit dem Erscheinen der neuen Brücken-Verordnung vom 15. September 1887 mehr als sieben Jahre verflossen sind, in welchem Zeitraume auf den meisten Bahnen eifrigst an der Verstärkung der eisernen Brücken gearbeitet wurde, ist von diesen Arbeiten relativ wenig in die Öffentlichkeit gelangt.

Von Seite der k. k. Staatsbahnen hat Herr General-Directionsrath L. Huss in den ersten Jahren nach Erscheinen der neuen Verordnung einen Ueberblick über die verschiedenen Arten der Verstärkung bei den einzelnen Brückentypen gegeben; es hat weiters Herr Inspector O. Meltzer die Arbeiten an zwei speciellen Objecten besprochen, und es hat schließlich Herr Ober-Ingenieur Pfeuffer einen äußerst interessanten Vortrag über die Auswechslung der Pfeiler am Iglawa-Viaducte gehalten, welche Vorträge in diesem Blatte erschienen sind.

Von den auf den Südbahnlinien durchgeführten Reconstructions wurden bis nun zwei Objecte besprochen, u. zw. seitens des Herrn Directors C. Zelinka die Reconstruction der Brücke über den Inn bei Bichlwang und von meiner Seite die Auswechslung der hölzernen Murbrücke bei Leoben.

Auf den Südbahnlinien wurden bis nun circa 10 km Brücken mit einem sehr ansehnlichen Geldaufwande den Vorschriften der neuen Verordnung entsprechend adaptirt. Es würde in dem Rahmen eines Vortrages unmöglich sein, eine erschöpfende Darstellung der Reconstructions-Arbeiten an den verschiedenen Brückentypen zu geben; ich werde mir daher gestatten, eine dieser Typen, u. zw. die Etzel'schen Netzwerkbrücken herauszugreifen, werde nach einer kurzen Beschreibung derselben in allgemeinen Umrissen die Gesichtspunkte, nach welchen die Verstärkung durchgeführt wurde, schildern und dann an der Hand eines speciellen Objectes — der Sulmbrücke bei Leibnitz — die Art der Verstärkung, sowie den Vorgang bei den Reconstructions-Arbeiten des näheren besprechen.

Etzel'sche Netzwerkbrücken kommen in großer Zahl insbesondere auf der Hauptlinie Wien—Triest, der Kärntner Linie und den ungarischen Linien vor. Die charakteristischen Merkmale dieser Constructionen, deren Haupttragwände durchwegs Parallelträger sind, lassen sich in Folgendem zusammenfassen: (Siehe Taf. XVIII, Fig. 1—4.)\*

1. Constante Gurtquerschnitt.
2. Engmaschiges aus gleichdimensionirten Flacheisen gebildetes Gitterwerk, das nur bei den Querträger-Anknüpfungspunkten durch Verticalwinkel abgesteift ist.
3. Querträger entweder als Blechträger mit constantem Querschnitte, oder als Gitterquerträger construiert.
4. Als Längsträger fungiren hölzerne Langschwellen, welche unmittelbar die Schienen tragen.
5. Der Windverband besteht aus durchwegs gleich dimensionirten mit Hilfe von Gussstücken an die Querträger angepassten Rundeisen.

Diese Brücken, welchen leichte Anarbeitung entschieden nicht abgesprochen werden kann, weisen ziemlich beträchtliche Mängel in constructiver Beziehung, sowohl was Hauptdurchbildung als auch einzelne Details betrifft, auf.

\*) Die Verstärkungen sind in den Tafeln durch die rothe Farbe erkenntlich gemacht.

Nachdem Gurten und Gitterwerk constanten Querschnitt besitzen, ist die Materialausheilung zweifellos eine unökonomische und würde speciell bei den Gurtungen die zulässige Inanspruchnahme selbst bei den Anforderungen der heutigen Brückenverordnung noch lange nicht erreicht werden, wenn nur das vorhandene Gurtmaterial den herrschenden Kräften entsprechend vertheilt wäre. Nachdem die Druckdiagonalen gerade so wie die Zugbänder aus Flacheisen gebildet sind, haben sie naturgemäß den Knickbeanspruchungen nur einen geringen Widerstand entgegenzusetzen, und dies umsomehr, als auch die Verticalabsteifungen nur spärlich angeordnet sind und häufig gerade über den Pfeilern gänzlich fehlen. In dieser Hinsicht ist übrigens diese Brückenkategorie sehr lehrreich, denn sie liefert den Beweis der Unzulänglichkeit unserer Knickformeln. Wenn man mit den usuellen Annahmen über die freie Länge die Beanspruchung der Druckdiagonalen berechnet, kommt man zu Resultaten, welche eine Deformirung der Tragwände prognosticiren würden, und doch konnten und zwar nur geringfügige Ausbauchungen in den seltensten Fällen constatirt werden.

Ein nicht sehr glückliches Detail ist die Auflagerung der Langschwelen in den eisernen Sätteln, welche Art der Lagerung häufig ein Anreißen der Hölzer und hiedurch eine Verminderung des Tragmoduls zur Folge hat.

Der zur Anwendung gebrachte Windverband reicht zwar bei Brücken kleinerer Spannweite und „oben“ liegender Fahrbahn aus, für größere Brücken erweist er sich jedoch als unzulänglich. Ein weiterer Mangel dieser Brücken, dem nur durch eine sehr sorgfältige Erhaltung theilweise begegnet werden kann, sind die Wassersäcke in den Hauptträger-Untergurten.

Die Etzel'schen Netzwerkbrücken sind entweder mit Fahrbahn „oben“ ausgeführt, in welchem Falle direct auf den Hauptträgern hölzerne Querschwelen lagern, oder sie haben „versenkte“ bzw. „unten“ liegende Fahrbahn, in welchen Fällen entweder Blechquerträger oder gegitterte Querträger mit steifem Obergurte, flachem Untergurte und aus Flacheisen gebildetem Füllwerke zur Anwendung gelangten. Bei letzteren Typen müssen wir solche mit 13' Hauptträgerabstand, und solche, bei denen dieses Maß 14' beträgt, unterscheiden. Bei den Brücken mit 13' Trägerdistanz ragen die Gurtungen ganz beträchtlich in das Lichtraumprofil hinein, bei denen mit 14' Abstand der Hauptträger bilden die Gurten zwar kein Lichtraumhindernis, diese Brücken rangiren jedoch noch unter die „gefährlichen“ Bahnstellen.

Je nachdem die zu reconstruirende Brücke der einen oder der anderen dieser beiden Typen angehört und je nach der Lage der Fahrbahn ändert sich auch die Art der Verstärkung; die Verstärkung der Hauptträger jedoch wird immer nach dem gleichen Principe durchgeführt und will ich mich zunächst mit dieser befassen.

Der Querschnitt der Gurtungen variirt bei den Brücken der verschiedensten Stützweiten nur sehr wenig, er hat gewöhnlich die in nebenst. Figur 1 gezeichnete Form, in den selteneren Fällen die in nebenst. Figur 2 gezeichnete Form, und hat sodann der Querschnitt die in Figur 3 gezeichnete Gestalt. In dem 32 mm weiten Zwischenraum der verticalen Gurtschenkel, bzw. der Stehbleche greifen die Flacheisendiagonalen ein.



Wie ersichtlich ist der Querschnitt und insbesondere der in Figur 1 dargestellte, am häufigsten vorkommende, nicht sehr ausbildungsfähig und der Verstärkung ziemlich schwer zugänglich. Es lassen sich nur Kopf- oder Fußbleche und an den Verticalschenkeln der Gurtwinkel Lamellen oder Saumwinkel anbringen. In beiden Fällen erreicht man jedoch sehr bald eine Grenze, da die Schaftlänge der Niete schon sehr groß wird. Glücklicherweise sind die Gurtungen von Haus aus ziemlich kräftig construiert und hat man mit den vorgenannten Methoden in allen Fällen das Auslangen gefunden.

Relativ leicht gestaltet sich die Verstärkung des Gitterwerkes; man kann einestheils durch Einschalten von Verticalen zwischen den bestehenden Absteifungen die Knicklänge reduciren, und es kann andernteils durch Aufnieten von Winkeln auf die Druckbänder das Profil selbst für Knickbeanspruchungen widerstandsfähiger gestaltet werden. In der Regel wurde von beiden Mitteln Gebrauch gemacht und wurde auch eine Verbesserung des Nietanschlusses der Diagonalen an die Gurtungen in der Art zur Durchführung gebracht, daß Knotenbleche eingeschaltet wurden, wie solche schon bei den Verticalen, an welche die Querträger, bzw. Querverbindungen anschließen, bestehen.

Hinsichtlich der Ausfüllung der Wassersäcke in den Untergurtungen wurden verschiedene Versuche gemacht; wir haben Brücken, welche mit Asphalt und solche, die mit „Boschin“ ausgefüllt sind; wir haben auch Ueberdeckungen der Hohlräume mit verzinktem Bleche versucht, schließlich hat man sich aber auf Grund der gewonnenen Erfahrungen entschlossen, entweder den Wassersack durch Einnieten zweier Flacheisen vom Querschnitte  $80 \times 16 \text{ mm}$  abzuschließen und die hiedurch erzeugten drei Fugen zu verhämmern, eine Methode die insbesondere bei den Brücken kleinerer Stützweite angewendet wird, oder es tritt eine Ausfüllung des Hohlraumes mit Portland-Cement-Stampfbeton ein. (Fig. 3.) In letzterem Falle ist der Arbeitsvorgang folgender:

Vorerst wird der Wassersack sorgfältig gereinigt, so daß die blanken Eisenflächen bloßgelegt werden. Hierauf wird mittelst schmaler Stößel Beton im Mischungsverhältnisse von 1 Theil Judendorfer Portland-Cement und 3 Theilen reschen, gewaschenen Sandes ziemlich trocken eingebracht und so lange gestampft, bis das Wasser an die Oberfläche tritt, worauf der verbleibende Raum mit einem dickflüssigen Brei (Mischung 1:1) ausgefüllt und an der Oberfläche dachförmig abgestrichen wird. Es wird sodann mehrere Tage hindurch die Oberfläche benetzt und nach völliger Erhärtung ein dreimaliger grauer Oelfarben-Anstrich auf derselben angebracht. Diese Art der Abdichtung — eine sorgfältige Arbeit vorausgesetzt — hält sich tadelloos und stellt sich wesentlich billiger, als die Ausfüllung mit Eisen.

Hiemit erscheinen die an den Tragwänden durchzuführenden Arbeiten genügend charakterisirt, und will ich nun die Reconstruction der Fahrbahnen besprechen.

Was zunächst die Brücken mit Fahrbahn „oben“ betrifft, so ist zu bemerken, daß selbe ganz in Holz ausgeführt war, wobei die freie Weite der Querschwellen bis zu  $3.8 \text{ m}$  betrug.

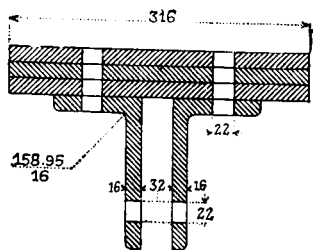


Fig. 1.

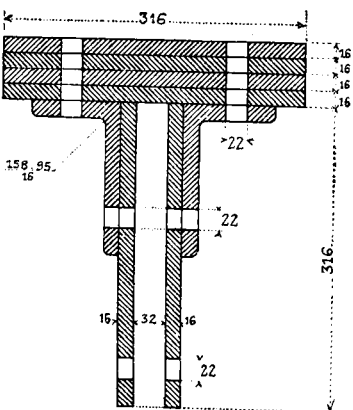


Fig. 2.

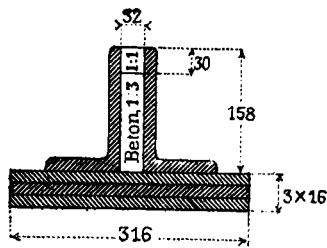


Fig. 3.

Diese Hölzer waren überanstrengt und wäre man, wollte man sie durch entsprechend tragfähige ersetzen, zu Dimensionen gelangt, die einfach nicht mehr erhältlich sind, weshalb die Anwendung verzahnter Rüste nothwendig geworden wäre. Man beschloss daher, eine eiserne Fahrbahn einzulegen und den normalen Querschwellen-Oberbau auf secundären Längsträgern zu lagern. Eine der größten Brücken, welche in dieser Weise reconstruiert wurden, ist die Draubücke bei Stein, eine continuirliche Brücke mit 5 Oeffnungen &  $59.4 \text{ m}$  Stützweite. (Tafel XVIII, Fig. 5 u. 6.)

Die größte Trägerhöhe beträgt rund  $5.5 \text{ m}$ ; die Gurten sind nach Type 2 ausgeführt, das Gitterwerk ist ein zwölffaches und besteht aus Flacheisen von  $158 \times 16 \text{ mm}$  Querschnitt; in Entfernungen von  $3.30 \text{ m}$  sind Querverbindungen angeordnet. Der Abstand der Hauptträgerachsen ist  $3.80 \text{ m}$ . Die Hauptträgergurten sind in der besprochenen Weise verstärkt, und zwar in den Feldmitten durch Kopf- bzw. Fußlamellen, über den Pfeilern durch verticale Lamellen und Winkel, um ein Heben der Brücke zu vermeiden. Das Gitterwerk wurde dadurch verstärkt, daß zwischen den bestehenden Querverbindungen je ein Winkelpaar eingezogen, die Druckstreben so weit als nöthig durch Winkel armirt, und daß außerdem kräftige Ständer ausgebildet wurden. Natürlich trat auch, soweit dies die Rechnung als nothwendig ergab, eine Verbesserung des Nietanschlusses der Diagonalen an die Gurtungen durch Einschaltung von Knotenblechen ein.

Die Fahrbahn wurde in der Weise ausgebildet, daß in Entfernungen von  $1.65 \text{ m}$  Querträger eingebaut und zwischen denselben secundäre Längsträger angeordnet wurden. Die Querträger sind trapezförmig gestaltet, zwischen den Längsträgern gegittert, außerhalb derselben vollwandig ausgeführt. Die Längsträger haben einen in Bezug auf die verticale Achse unsymmetrischen Querschnitt, sie sind in  $1.9 \text{ m}$  Entfernung von einander angeordnet und tragen die normale hölzerne Fahrbahn. Quer- und Längsträger wurden am Lande sorgfältig zusammengepasst und soweit als irgend thunlich vorgearbeitet; in den Zugsintervallen wurde dann successive der Ersatz der bestehenden Fahrbahn durch die neue bewirkt. Der am Ober- und Untergurt der Querverbindungen angebrachte Rundeisen-Windverband wurde durch einen oberen und unteren steifen Windverband doppelten Systemes ersetzt. Der Gesamtaufwand an Neumaterial betrug pro laufenden Meter  $916 \text{ kg}$ , wovon auf die Hauptträgerverstärkung  $384 \text{ kg}$ , auf die neue Fahrbahn  $452 \text{ kg}$  und auf die Windverbände  $80 \text{ kg}$  pro Meter Brücke entfielen.

Von Brücken dieser Kategorie wurden auf der Kärntner Linie 850 laufende Meter mit einem Aufwande von circa  $800 \text{ t}$  Neumaterialie der Reconstruction unterzogen, und machen diese Objecte mit ihren soliden Ständern, den kräftig abgesteiften Tragwänden und der netten, neuen Fahrbahn einen sehr günstigen Eindruck. Bei einem dieser Objecte, welches im Sommer 1891 reconstruiert wurde, war auch eine Längsverschiebung nothwendig, da die Trageconstruction auf einer Seite an der Hintermauerung anstand, während auf der anderen Seite eine derartige Lücke vorhanden war, daß die Unterstützungspunkte für die Schienen zu weit auseinander lagen. Diese Längsverschiebung geschah ohne Anwendung besonderer Mechanismen, lediglich mit Hilfe des Dilatationsspieles. Es wurden nämlich vor Sonnenaufgang zwischen Trägerfuß und Hintermauerung Keile eingelegt, und dadurch die Brücke gezwungen, bei zunehmender Temperatur nur nach einer Seite zu dilatiren. Bei der Abkühlung geschah natürlich die Zusammenziehung beiderseits; so daß es am nächsten Tage bereits möglich war, stärkere Keile einzulegen und wurde diese Manipulation so lange wiederholt, bis die Eisenconstruction in die richtige Lage gekommen war.

Von den Brücken mit „unten“ bzw. „zwischen“ liegender Fahrbahn sollen zuerst diejenigen mit  $14' = 4.424 \text{ m}$  Trägerabstand, welche zwischen den Gurtungen eine lichte Weite von  $4.108 \text{ m}$  besitzen, also noch kein Lichtraum-Hindernis bilden, besprochen werden. (Taf. XVIII, Fig. 9 u. 10.) Solche Brücken kommen in großer Zahl auf den ungarischen Linien, einige wenige auch auf der Kärntner Linie vor.



Sind die bestehenden Querträger als Blechträger construiert, so werden selbe durch Aufnieten einer Kopf- und Fußlamelle verstärkt und zwischen denselben, der Niettheilung entsprechend, in Entfernungen von 1·8—1·9 m neue Blechlängsträger eingebaut und über dieselben der Querschwellen-Oberbau gestreckt. Der in der halben Querträgerhöhe angebrachte alte Windverband wird entfernt und durch ein doppeltes System steifer Streden, welche in Querträger-Unterkante angreifen, ersetzt. Von Brücken dieser Art wurden circa 1200 laufende Meter mit einem Neumaterial-Aufwand von rund 900 t der Verstärkung zugeführt.

Brücken, bei welchen die Querträger gegliedert sind, wie beispielsweise die Gurk-Brücke nächst Klagenfurt, eine Brücke mit 3 Oeffnungen und 138·5 m Gesamtstützweite (Taf. XVIII, Fig. 7), werden hinsichtlich der Fahrbahn-Reconstruction derart behandelt, daß vorerst die bestehenden Querträger entsprechend tragfähig ausgestaltet werden. Es genügt in dieser Beziehung die Armirung zweier Flacheisen-Diagonalen durch Winkel, indem die Querträger-Gurten ohnehin ausreichend stark sind. An die Querträger werden sodann die Anschlusswinkel für die Längsträger, welche auf Consolen ruhen, befestigt.

Um keine Aenderung in der Nivellette zu erhalten, überragen die Längsträger die Oberkante der Querträger, sie werden in diesem Theile durch kräftige Winkel gefasst, welche mit dem Querträger-Obergurte vernietet sind, so daß ein sehr solider Anschluss der Längs- an die Querträger erzielt erscheint. Da die Distanz der letzteren 3·3 m beträgt, so sind die Längsträger in der freien Mitte noch durch eine gegitterte Querverbindung zusammengefasst.

Der Windverband, welcher in Obergurthöhe der Querträger angebracht war, wurde entfernt und ein neuer steifer Windverband doppelten Systems, welcher an den Fußpunkten der Querträger angreift, eingespannt. Vor der Entfernung des alten Windverbandes wurde mit Hilfe desselben ein Ausrichten der in horizontaler Richtung verkrümmten Tragwände bewirkt und erst dann die Anzeichnung und Einbringung des neuen Windverbandes vorgenommen.

Der Aufwand an Neumaterialie beträgt pro Meter Brücke 980 kg, wovon 436 kg auf die Hauptträger, 434 kg auf die Fahrbahn und 110 kg auf den neuen Windverband entfallen.

Es sind noch die Brücken mit 13' = 4·108 m Hauptträger-Abstand, welche zwischen den Innenkanten der Gurtungen nur 3·792 m Lichtweite besitzen, also in das Lichttraumprofil ragen, zu besprechen, eine Brückentype, welche insbesondere auf der Hauptlinie Wien—Triest zahlreiche Vertreter hatte.

Ein Beispiel dieser Type mit Blechquerträgern ist die Kainachbrücke bei Wildon mit 2 Oeffnungen von 29·70 + 34·65 m Stützweite. (Taf. XVIII, Fig. 8.) Bei diesen Brücken wurden die Hauptträger soweit auseinandergerückt, daß der Innenabstand der Gurten 4·3 m misst und dementsprechend eine Verlängerung der Querträger um 507 mm vorgenommen. Für diese Arbeiten wurde das jeweilige Geleise gesperrt; denn eine Aufrechterhaltung des Verkehrs über der in Reconstruction begriffenen Brücke wäre nur mit einem recht complicirten Arbeitsvorgange und hohen Kosten zu erkaufen gewesen. Außerdem liegen alle in Betracht kommenden Brücken so günstig, daß sich die partiellen Geleisesperren kaum fühlbar machten.

Die Anstücklung der Querträger geschah durch Einfügung eines 507 mm langen, dem Querträgerprofile vollständig gleichen neuen Stückes in der Trägermitte. Zu diesem Behufe wurden die Querträger von den Diaphragmen abgenietet, in der Werkstätte auseinandergeschnitten, daselbst das neue Stück eingesetzt, je ein Kopf- und Fußblech beigegeben und die Stoßstellen auf das Kräftigste verlascht. Während der Adaptirung der Querträger in der Werkstätte wurde an der Baustelle die Verstärkung der Tragwände und die Verbreiterung der Landwiderlager durchgeführt, die Hauptträger sodann in die richtige Entfernung gebracht und nach Rücklangen der Querträger diese und die neuen Längsträger eingebaut. Zur Vermeidung einer Stufe zwischen der auf den Querschwellen lagernden und der äußeren Bedielung wurde letztere auf eigene Bedielungsträger gelegt.

Der Verbrauch an Neumaterial betrug pro Meter Brücke 777 kg, an welchen die Hauptträger mit 265 kg, die Fahrbahn mit 445 kg und der neue Windverband mit 67 kg participiren. Bis nun wurden 250 laufende Meter solcher Brücken der Verstärkung zugeführt.

Schließlich sind noch jene Lichttraum-Hindernisse bildenden Brücken zu besprechen, bei welchen die Querträger durchbrochen ausgeführt sind, ähnlich wie bei der vorher besprochenen Gurkbrücke. Eine Verlängerung dieser Querträger, ähnlich der der Blechträger, hat sich als nicht leicht thunlich und auch nicht ökonomisch herausgestellt, weshalb die völlige Erneuerung der Fahrbahn beschlossen wurde. Ein einschlägiges Beispiel bietet die Sulmbrücke nächst Leibnitz mit 38·76 + 43·81 m Stützweite; bei diesem Objecte will ich den ganzen Arbeitsvorgang im Detail besprechen.

Die Hauptträger dieser Brücke, welche 4·5 m hoch sind, haben zehnfaches Flacheisen-Gitterwerk vom Querschnitte 158 × 16 mm, die Gurten bestehen aus 2 × 158 × 95 × 16, vier durchlaufenden Lamellen 316 × 16 und zwei Lamellen gleichen Querschnittes, welche nur über dem Mittelpfeiler angebracht sind. (Taf. XIX, Fig. 1 u. 2.)

Die nothwendige Gurtverstärkung war ziemlich geringfügig und beschränkte sich auf das Beifügen einer Kopf- und Fußlamelle im linken Träger des 1. und im rechten Träger des 2. Feldes; denn es besteht jedes Brückenfeld aus zwei Trägern verschiedener Spannweite, da die Endabschlüsse der Brücke senkrecht angeordnet sind, die Achse des Mittelpfeilers jedoch einen Winkel von 44° 17' mit der Constructionsachse bildet.

Die Verstärkung des Gitterwerkes geschieht in der bereits geschilderten Weise durch Einziehen von Zwischenverticalen, Aufnieten von Winkeln auf einen Theil der Druckdiagonalen und durch Ausbildung kräftiger Ständer. Die bestehenden Querträger (Flacheisen-Gitterträger) sowie der Rundeisen-Windverband werden entfernt und eine ganz neue Fahrbahn mit derartigen Dimensionen eingebaut, daß auch der vorschriftsmäßige Abstand der Hauptträger gewahrt erscheint; dies bedingt eine Verschiebung des linksseitigen Hauptträgers um 521 mm nach links, was wieder eine Verbreiterung der Landwiderlager nothwendig macht. (Fig. 3 u. 4.) Die neue Fahrbahn besteht aus 2·23 m hohen Querträgern, welche als Gitterträger construiert und deren einzelne Theile nur aus steifen Kalibern gebildet sind. Der Anschluss an die bestehenden Hauptträger-Verticalen wird mit Hilfe kräftiger Knotenbleche bewirkt. An die Querträger-Verticalen, welche in 1·8 m Abstand angeordnet sind, schließen sich Blechlängsträger, welche auf Consolen ruhen und in der Mitte zwischen den Querträgern durch eine Querverbindung zusammengehalten sind. Auf den Längsträgern ruht die normale hölzerne Fahrbahn. — Der neue steife Windverband ist in Querträger-Unterkante angebracht.

Hiemit erscheint das Project der Verstärkung genügend charakterisirt und will ich nun auf den Arbeitsvorgang, sowie auf die Reihenfolge der einzelnen Arbeiten übergehen.

Während des Abtrages der hölzernen Fahrbahn und der Demontirung der Querträger und des Windverbandes wurde als erste Arbeit eine partielle Ausbildung der End- und Mittelständer vorgenommen; denn es musste vor allem Anderen für verlässliche Punkte, von denen aus das Heben der Brücke erfolgen konnte, Vorsorge getroffen werden, da gerade über den Widerlagern keine entsprechenden Anschlussverticalen bestanden. Zu diesem Behufe wurden an den Innenseiten der Träger die neuen Ständerwinkel und soweit als nöthig auch die Füllbleche eingebracht, und wurden diese Verticalen mit den Tragwänden gut verschraubt. (Taf. XIX, Fig. 5 u. 6.) Die Ständer erhielten vorläufig nicht ihren planmäßigen Querschnitt, es wurde das Verticalblech zwischen den Winkelschenkeln nicht eingienietet, sondern dieser Zwischenraum zum Einbringen der Consolen, von welchen aus die Hebung der Brücke erfolgen sollte, benützt. Solcher Consolen, welche circa 2 m Höhe und ungefähr 70 cm Ausladung besaßen, kamen 8 Stück in Anwendung, je eines an den Trägerenden, je zwei über dem Mittelpfeiler, und wurden selbe mit den Ständerwinkeln vernietet. Unter den Consolen wurden 8 hydraulische Pressen eingebaut

und je zwei gegenüberliegende von einem gemeinsamen Pumpkasten aus gespeist, so daß ein gleichmäßiges Heben beider Tragwände gewährleistet erschien.

Die geringe Steifigkeit der Tragwände in seitlicher Richtung machte noch weitere Vorarbeiten nothwendig, ehe an das Heben selbst geschritten werden konnte, da in Folge des excentrischen Angreifens der Pressen eine Deformierung der Tragwände zu befürchten stand. Es wurden deshalb die oberen Enden der Consolen durch straff gespannte Zugbänder verbunden, was an den Trägerenden ohneweiters ausführbar war, beim Mittelpfeiler jedoch insoferne Schwierigkeiten machte, als sich die Consolen in Folge der schiefen Lage des Pfeilers nicht gegenüber standen, sondern circa 5.0 m horizontalen Abstand hatten. Hier mußten erst provisorische Verticalen angebracht werden, um die Zugbänder befestigen zu können; außerdem wurden, um den von den Bändern ausgeübten Zug auf die Querträger zu übertragen, an den Außenseiten der Träger starke Hölzer verlegt und mit Ketten sowohl an die betreffende secundäre Verticale, als auch an die Anschlussverticalen der Querträger befestigt.

Erst nachdem diese Vorarbeiten durchgeführt und die vorerwähnten Ketten soweit als thunlich gespannt worden waren, konnte an die Hebung selbst geschritten werden und wurde selbe mit aller Vorsicht vollführt. Auf ein gegebenes Signal wurde mit dem Pumpen begonnen, bis sich die Tendenz zum Abheben der Construction von den Lagern zeigte. Als von allen Arbeitsstellen die Meldung einlangte, daß dieses Stadium eingetreten sei, wurde das zweite Signal gegeben, welches zur Hebung um 2 cm aufforderte. War dieses Maß erreicht, so wurden neben dem Hubkolben 2 cm starke Ringe eingelegt, außerdem aber immer unter den Trägern mit Holz ausgefüllt, so daß bei einem Versagen einer Presse keinesfalls ein rasches Absitzen des Trägers hätte eintreten können. Auf diese Weise wurde, unter fortwährendem Zulagen von Ringen neben den Druckkolben solange fortgefahren, bis eine Hebung von 10 cm erreicht war, worauf zwischen Lagerplattenober- und Gurtunterkante Eichenhölzer von 10 cm Stärke eingelegt und die Brücke auf dieselben gelagert wurde.

Nun gelangten, um keine zu große Hubhöhe zu erhalten, nach vorhergehendem Ablassen des Druckwassers aus den Pressen, zwischen Kolbenober- und Consolunterkante speciell für diesen Zweck vorgerichtete Eichenpfosten von 10 cm Stärke zur Einlagerung, worauf in der geschilderten Art mit dem Heben so lange fortgefahren wurde, bis das nothwendige Maß von 18 cm erreicht war. Nun wurden unter der Construction die Gleitbahnen eingebaut, je eine an den Trägerenden, zwei am Mittelpfeiler, unter dem linken, zu verschiebenden Träger die Gleitschuhe unterlegt und die Brücke auf die Gleitbahnen gelagert.

Jetzt konnte an das Entfernen der als Verband noch belassenen End- und der mittleren Querträger geschritten werden, nachdem vorher eine provisorische Verbindung der beiden Träger durch fünf über die Obergurten gestreckte Winkelpaare, welche an den Trägerenden, über dem Pfeiler und in den Feldmitten angebracht waren, hergestellt worden war.

Als die Fahrbahn entfernt und die Hälfte der Anschlussverticalen der Quer- an die Hauptträger, welche behufs Ausschwenkens der Querträger abgelenket werden mußten, provisorisch mit den Tragwänden verschraubt worden waren, konnten die zur Verschiebung des linken Trägers nothwendigen Arbeiten in Angriff genommen werden. Die Verschiebung hatte vorerst nach einwärts zu erfolgen, um die erforderliche Verbreiterung der Landwiderlager durchführen zu können, und zwar um das Maß von 1.6 m.

Im Hinblick auf die große Trägerhöhe, die schmalen Gurtungen und die geringe Steifigkeit der sehr spärlich abgesteiften Flacheisengitterwand, war die Verschiebung eine sehr heikle Arbeit, welche mit aller Vorsicht vorgenommen werden mußte, denn die freistehende Tragwand machte einen sehr unbehaglichen, labilen Eindruck.

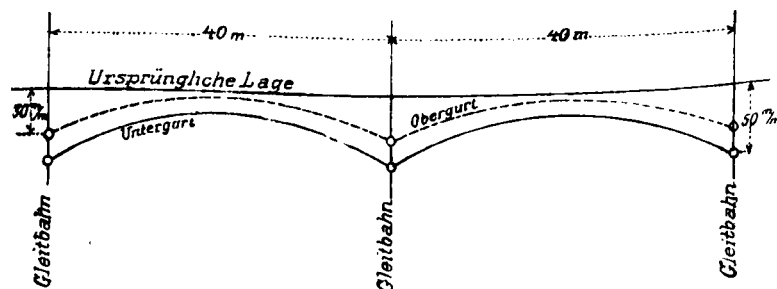
Die Angriffspunkte für die Kraftäußerung konnten naturgemäß nur im Untergurte, in nächster Nähe der Gleitbahnen gewählt werden, es mußte daher Vorsorge getroffen werden, daß die Tendenz des Trägers zum Kippen nach außen unschädlich

gemacht werde, was in folgender Weise geschah (Taf. XIX, Fig. 7): Die vorher erwähnten, in der geschilderten Art über die ganze Constructionslänge vertheilten fünf Winkelpaare wurden derart angebracht, daß sie einestheils mit dem linken Hauptträger der rechtsseitigen befahrenen Brücke fest vernietet wurden, zu welchem Behufe auf dem Obergurte dieser Brücke, welche tiefer lag als die linksseitige, eigene Stühle aufgenietet wurden, daß sie ferner mit dem rechtsseitigen Träger der linken Construction fest verschraubt wurden, und daß schließlich am linksseitigen zu verschiebenden Träger für diese Winkel eine Art Führung geschaffen wurde. Außerdem waren die horizontalen Schenkel der Ueberlagwinkel auf die Länge der Verschiebung von 5 zu 5 cm gelocht, so daß durch Vorstecken von Dornen das Kippen der Wand verhindert werden konnte.

Zur Erzielung einer gleichmäßigen, ruhigen Bewegung wurden Gall'sche Ketten mit den zugehörigen Winden verwendet und zwar im Ganzen 4 Stück, je eine an den Landwiderlagern, zwei am Pfeiler. Die Winden wurden mit Ketten an die rechtsseitige Construction angehängt und die Enden der Gall'schen Ketten am Untergurte des linksseitigen Trägers befestigt. Sowohl auf den Schienen der Gleitbahnen, als auch auf den Ueberlagswinkeln der Obergurte wurden Scalen mit 5 cm Theilung hergestellt, um die Gleichmäßigkeit der Bewegung oder eventuelle Unregelmäßigkeiten constatiren zu können.

Der Vorgang bei der Verschiebung selbst war folgender: Vorerst wurden die bei der Verschiebung Betheiligten genauestens instruiert und den zu leistenden Arbeiten entsprechend vertheilt. Am Obergurte des zu verschiebenden Trägers saßen bei jedem Ueberlagswinkelpaare 2 Mann, also im Ganzen 10, welchen die Aufgabe zufiel, mit den Dornen zu manipuliren, damit die Bewegungsfähigkeit des Trägers eine begrenzte bleibe, ferner darauf zu sehen, daß kein Spießen in der Führung eintrete, beziehungsweise mit leichten Beißern, wenn nöthig nachzuhelfen. Je 3 Mann waren bei den Gleitbahnen und Winden angestellt und hatten diesen vollste Aufmerksamkeit zu widmen. Weitere 2 Mann in jedem Felde waren auf der Hängerüstung placirt und hatten dafür zu sorgen, daß kein Spießen der Unterzüge in den Hängeeisen eintrete, daher letztere immer in der Bewegungsrichtung nachzuschlagen. Sie konnten dieser Aufgabe deshalb leicht gerecht werden, weil die Hängerüstung vorher derart ausbalancirt worden war, daß fast das ganze Gewicht derselben sich auf den rechtsseitigen Träger concentrirte. Weitere 5 Mann wurden in jedem Felde für kleine Handreichungen und unvorhergesehene Arbeiten in Reserve gehalten. Nachdem die Arbeiter, wie geschildert, vertheilt waren, wurde das Signal zur Verschiebung gegeben und sollte letztere von 5 zu 5 cm vor sich gehen.

Schon bei der Verschiebung um die ersten 5 cm mußte die Reserve-Mannschaft herangezogen werden, denn die Visur über den Trägern zeigte, daß er nur im Untergurte, und bloß bei den Angriffstellen der Gall'schen Ketten um das volle Maß von 5 cm sich bewegt hatte, daß jedoch der Obergurt an diesen Stellen und der Untergurt in der freien Mitte an der Bewegung nur im geringeren Ausmaße theilgenommen, sowie daß der Obergurt in den Feldmitten fast gar keine Bewegung gemacht hatte. (S. untenst. Figur.) Ehe die Verschiebung fortgesetzt werden



konnte, wurde der Träger wieder ausgerichtet und zwar im Obergurte über den Gleitbahnen durch den Gebrauch von Beißern, welche die bei den Winkelpaaren placirten Leute handhabten, in den Feldmitten durch eingeschaltete Zugschrauben. Bei der wei-

teren Verschiebung blieben diese Winden in Thätigkeit, es wurde auch gleich beim Signal für die Verschiebung mit den Beißern nachgeholfen und verlief die Verschiebung der Tragwand um das Maß von 1.6 m in der Folge ganz glatt, worauf die beiden Träger durch die Ueberlagungswinkel fest mit einander verbunden und Hänge- sowie Obergerüst hergestellt wurden.

Nachdem nunmehr die Lager des linken Trägers frei waren, konnte an die Verbreiterung der Widerlager geschritten werden. (Taf. XIX, Fig. 8.) Die Eckarmirungs-Quader der Widerlager wurden ausgelöst und der Abtrag bis in die Fundamentschicht bewirkt. Die Verbreiterung sollte dadurch bewerkstelligt werden, daß die Widerlagerflucht an die äußere Kante des Fundamentabsatzes gerückt und die Aufmauerung statt wie früher mit einem Anzuge, nunmehr lothrecht bewirkt werden sollte, wodurch 45 cm an Breite gewonnen werden konnten, was für den vorliegenden Fall sich als ausreichend erwies. Die neue Eckarmirung wurde aus mächtigen Granitquadern hergestellt und zur gesammten Mauerung nur Portland-Cementmörtel bester Qualität verwendet. Die Manipulation mit den Quadern, von welchen einige über 4000 kg schwer waren, geschah nur von Hand.

Parallel mit den Arbeiten am Mauerwerke, welche bis Auflaghöhe der Construction 14 Tage Zeit beanspruchten, liefen die Verstärkungs-Arbeiten an den Hauptträgern, die nur wenig Schwierigkeiten boten. Von dem Einbringen einzelner langer Füllbleche bei den Ständern abgesehen, ist die Arbeit des Anbringens der Vertical- und Diagonalwinkel, des Einpassens der Knotenbleche etc. eine ganz glatte und nur zeitraubend, da außerordentlich viel zu bohren ist.

Behufs Aufpassens der neuen Kopf- und Fußlamellen wurden vorerst Versenkknieten geschlagen, sodann die übrigen Nieten entfernt, hierauf die Bleche aufgelegt, angezeichnet, gebohrt und aufgenietet. Schließlich wurden die Versenkknieten ausgebohrt und durch normale Nieten ersetzt. Die Ausfüllung der Wassersäcke im Untergurte geschah vermittelst eingienieteter Flacheisenstreifen. (Taf. XIX, Fig. 9.) Während der Verstärkungs-Arbeiten an den Hauptträgern wurden am Lande die in losen Stücken gelieferten Querträger complet vernietet und auch die Bohrung der Anschluss-Knotenbleche an die Hauptträger-Verticalen bewirkt, wobei diese Verticalen als Schablonen dienten. Ferner wurden auf einer horizontalen Unterlage die Längsträger eines Brückenfeldes zusammengestellt, die Querschwellen-Austheilung aufgetragen und die Löcher für die Befestigungs-Schrauben gebohrt; es wurde überhaupt soweit als thunlich vorgearbeitet, damit nach dem Verschieben des linken Trägers in seine definitive Lage nur mehr das Einmontiren der neuen Fahrbahn und des Windverbandes verblieb.

Drei Wochen nach der provisorischen Verschiebung des linken Trägers konnte, da nunmehr die Verstärkungsarbeiten an den Hauptträgern im Großen und Ganzen fertig, auch die Mauerwerks-Reconstruction bis über Auflagerhöhe gediehen und die gusseisernen Lagerplatten verlegt waren, an die Rückverschiebung des Trägers in seine neue Lage, geschritten werden. Nachdem der Träger hinausgeschoben werden musste, war für feste Punkte außerhalb der Construction, zu welchen hingezogen werden sollte, Sorge zu tragen. Dem wurde dadurch entsprochen, daß bei den Landwiderlagern in der Gleitbahnrichtung hölzerne Säulen mit Erdkreuz eingegraben, solide verstrebt und an feste Punkte verhängt wurden, und daß beim Mittelpfeiler drei Piloten nebeneinander

eingetrieben, mit Zangen verbunden und gegen den Pfeiler mehrfach abgestützt wurden.

An diesen Fixpunkten wurden nun die Gall'schen Winden befestigt, die Ketten im Träger eingehängt und geschah die Verschiebung um das nothwendige Maß von 2.1 m in ähnlicher Weise, wie vorher beschrieben. Nach vollzogener Verschiebung wurden die Träger ausgerichtet, die Enden genau senkrecht gegenüber gestellt und konnte nunmehr an die Einbringung der neuen Fahrbahn geschritten werden, welche in folgender Weise vor sich ging:

Die complet vernieteten Querträger, welche wegen der weit ausragenden Consolen für den Transport unhandlich waren, erhielten eine Ummantelung mit Holz derart, daß die Consolen den Boden nicht erreichten, sie wurden hierauf mittelst Walzen auf den Bahnwagen gerollt, zum Brückenkopf geführt, über eine dort angelegte flache Treppe auf das Untergerüst und von dort wieder mittelst Walzen zur Verwendungsstelle befördert. Während dieser Procedur erhielt am Depôtplatze bereits ein weiterer Träger die Ummantelung, so daß die Arbeit ohne Unterbrechung von staten gehen konnte. An die jeweilige Verwendungsstelle der Querträger wurde über die Hauptträger-Obergurte eine Welle gerollt, in deren Mitte ein Differencial-Flaschenzug befestigt war; der am Untergerüste lagernde Querträger wurde sodann gehoben, von der Ummantelung befreit, in die lothrechte Lage gebracht und der Anschluss an die Hauptträger-Verticalen bewirkt. Nach erfolgter provisorischer Verschraubung am Anschlusse geschah sofort die Auflagerung der Längsträger, und zwar eines theils auf den Querträger-Consolen, andererseits auf einem durch das Gitterwerk gesteckten Durchzug. Nun wurde die Welle mit dem Flaschenzuge eine Knotenweite weiter gerückt und mit dem mittlerweile wieder an Ort und Stelle eingelangten nächsten Querträger derselbe Vorgang wiederholt.

Nachdem in der geschilderten Weise die neue Fahrbahn eingebracht und verschraubt worden war, wurde die Brücke unter Beobachtung der früher beschriebenen Vorsichtsmaßregeln von den Gleitbahnen abgehoben, dieselben entfernt und die Construction definitiv gelagert. Nach vollzogener Lagerung wurden die Tragwände genau ausgerichtet, der Windverband angezeichnet, gebohrt und verschraubt, so daß nunmehr das gesammte Neumaterialie eingebaut und nur mehr Nietarbeit auszuführen war. Während dieselbe vor sich ging, wurde die Erbreiterung des Planums der Damm-Anschlüsse, sowie die Herstellung der Objectskegel bewirkt, das Geleise entsprechend verschoben und nachdem ein Theil der Fahrbahn genietet war, mit dem Aufbringen der Querschwellen begonnen. 1 1/2 Monate nach dem Beginne der Arbeiten konnte das Geleise wieder dem Verkehre freigegeben werden. Das Gewicht des bei der Reconstruction verwendeten Neumaterialies betrug 85.5 t, demnach pro Meter 1034 kg, wovon 378 kg auf die Hauptträger - Verstärkung, 592 kg auf die neue Fahrbahn und 64 kg auf den neuen Windverband entfallen.

Ich glaube, daß es mir gelungen ist, ein Bild über den bei der Verstärkung Etzel'scher Brücken eingehaltenen, den jeweiligen Verhältnissen angepassten Vorgang gegeben zu haben und glaube ferner, daß hieraus die Ueberzeugung gewonnen wurde, daß bei der Reconstruction dieser Brücken durchaus nicht in kleinlicher Weise gespart und daß weder im Verstärkungsprincip, noch in der Rechnung gekünstelt wurde, sondern daß dieselben in solider, fachgemäßer Weise den modernen Anforderungen entsprechend adaptirt worden sind.

## Schiffahrts-Verkehr auf der österreichischen Elbe im Jahre 1894.

Von Prof. A. Oelwein.

Im Anschluss an den Bericht in Nr. 24 ex 1894 dieser Zeitschrift bringen wir die Daten für das Jahr 1894, die diesmal wesentlich abweichend vom Vorjahre ein sehr erfreuliches Bild des fortschreitenden Wasserverkehres auf der Elbe geben.

Während im Vorjahre der Verkehr sowohl auf der österreichischen Elbe als auch auf der Moldau zurückgegangen ist, und zwar:

auf der Elbe in t um 15.70%

auf der Elbe in t/km um 19.30%

„ „ Moldau „ 50 %

ist er im Jahre 1894 gegen das Vorjahr ganz bedeutend hinaufgeschwollen, und zwar:

auf der Elbe um 907.546 t oder 41.90%

„ „ „ „ 28.671.792 t/km „ 39.90%

„ „ Moldau „ 11.636 t „ 45.80%

**a) Gesamt-Verkehr der Elbe.**  
(Melnik-Grenze = 109 km.)

Im Jahre	Ohne Flüsse		Floßverkehr in Tonnen	Gesamt-Verkehr inclusive Floßverkehr in Tonnen
	Zahl der Boote	Güter in Tonnen		
1890	10.917	2,763.218	247.461	3,010.679
1891	12.197	2,764.125	337.529	3,101.654
1892	11.175	2,570.038	373.081	2,943.119
1893	12.214	2,169.280	355.646	2,524.926
1894	12.318	3,076.826	331.578	3,408.384

Dieser Verkehr in Auslands- und Inlands-Verkehr getheilt:

**b) Vertheilung auf Ausland- und Inland-Verkehr.**

	1893			1894		
	Ausland-Verkehr	Inland-Verkehr	Zusammen	Ausland-Verkehr	Inland-Verkehr	Zusammen
Zahl der Boote	11.734	480	12.214	11.405	913	12.318
Güter in t	2,102.621	66.659	2,169.280	3,004.497	72.329	3,076.826
Verkehr in t/km	70,202.283	1,708.734	71,910.630	99,571.330	1,011.092	100,582.422

**c) Grenzverkehr ohne Flüsse.**

Im Jahre	Thalwärts in Tonnen	Bergwärts in Tonnen	Zusammen in Tonnen
1890	2,496.653	267.534	2,764.187
1891	2,495.282	241.654	2,736.936
1892	2,303.790	239.145	2,542.938
1893	1,896.435	269.107	2,165.542
1894	2,682.828	351.696	3,034.524

**d) Verkehr in Tonnen-Kilometer (ohne Floßverkehr) und ermittelte Verkehrsdichte.**

Im Jahre	Verkehr in Tonnen	Verkehr in Tonnen-Kilometer	Verkehrsdichte in Tonnen pro Kilometer		Mittlerer Weg jeder Tonne in der ganzen Strecke	Mittlere Beladung pro Boot in Tonnen	Tonnen-Kilometer pro Boot
			im Durchschnitt der ganzen Strecke 109 km	in der Thalfahrt Aussig-Grenze			
1890	2,763.218	91,008.994	834.945	2,309.966	32.9	253	—
1891	2,764.125	90,912.427	834.059	2,158.046	32.9	227	—
1892	2,570.038	89,106.847	817.494	2,084.432	34.7	230	7.973
1893	2,169.280	71,910.630	659.730	1,646.399	33.1	178	5.887
1894	3,076.826	100,582.422	922.774	2,346.072	32.7	250	8.165

**e) Von der Moldau auf die Elbe übergangen und vice versa.**

Im Jahre	Thalwärts		Bergwärts		Gesamtsumme	
	Zahl der Boote	Güter in Tonnen	Zahl der Boote	Güter in Tonnen	Zahl der Boote	Güter in Tonnen
1890	205	26.219	135	10.703	340	36.922
1891	260	25.668	148	14.493	408	40.161
1892	252	36.435	154	12.991	406	49.426
1893	157	16.334	175	18.906	332	25.240
1894	193	26.339	127	10.437	320	36.776

Das Jahr 1893 hatte sehr ungünstige, das Jahr 1894 dagegen günstige Wasserstände. Die Schifffahrt konnte in Aussig bereits am 9. Februar eröffnet werden (25. Februar im Jahre 1893) und dauerte bis 24. December (4. December im Jahre 1893), sie währte demnach

abzüglich der Unterbrechung von 3 Tagen wegen Hochwassers durch 319 Tage (gegen 283 Tage im Jahre 1893). Vollschieffig wurde an 222 Tagen (gegen 59 Tage im Jahre 1893), mit halber Ladung an 94 Tagen (gegen 224 Tage im Jahre 1893) gefahren. Wegen niedrigen Wasserstandes war die Schifffahrt überhaupt nicht eingestellt. In Folge dieser günstigen Wasserstände betrug die durchschnittliche Ladung eines Bootes in die Thalfahrt 322 t (gegen 211 t im Jahre 1893), in der Bergfahrt 132 t (gegen 125 t im Jahre 1893).

In Folge der günstigen Wasserstände ist die mittlere Belastung der Boote von 178 auf 250 t, also um 40 40/100, die Zahl der per Boot gefahrenen Tonnen-Kilometer von 5887 auf 8165, also um 37 00/100, gestiegen. Die Verkehrsdichte, der wichtigste Factor im Verkehre, die im Jahre 1893 gegen das Vorjahr um 19 30/100 gesunken war, ist im Jahre 1894 gegen das Vorjahr a) in der ganzen Strecke von 659.730 t auf 922.774 t oder 39 90/100, b) in der Thalfahrt Aussig—Grenze von 1,646.399 t auf 2,346.072 t oder 42 50/100 gestiegen.

Trotz dieser günstigen Resultate käme man doch zu einem ganz unrichtigen Schlusse, wenn man diese allein als Werthmesser der Entwicklung der Schifffahrt annehmen wollte. Seit 1890 waren die Wasserstände nie günstig zu nennen und der Verkehr hat daher seit jenem Jahre constant abgenommen. Es war aber nicht etwa das abnehmende Bedürfnis eines Wassertransportes, sondern die Ungunst der Wasserstände, die diese Abnahme des Wasserverkehres verursachten.

Mit dem Jahre 1890 verglichen, ist der Verkehr im Jahre 1894, also in fünf Jahren, in Tonnen um 11 30/100, in Tonnen-Kilometer um 10 50/100 gestiegen, d. i. pro Jahr durchschnittlich um 2 26, resp. 2 10/100.

Dieses rasche Steigen des Wasserverkehres bei Eintritt günstiger Wasserstände ist nun wieder ein neuer Beweis meiner schon im Vorjahre gemachten Behauptung, daß die Schifffahrt auch hier wegen der Unsicherheit der Wasserstände nur dann zu einer steten fortschreitenden Entwicklung gelangen kann, wenn die Elbe so weit canalisiert wird, bis sie die für die volle Ladung der Boote erforderliche Tauchtiefe im regulirten Flusslaufe dauernd vorfindet.

Den Verkehr betreffend, will ich nur die wichtigsten Umschlagplätze besprechen.

**1. Aussig:**

Ausladung . . . . .	56.868 t
Einladung . . . . .	1,969.909 t
Total-Bewegung . . . . .	2,026.777 t
gegen 1893 mit . . . . .	1,457.761 t

Die wichtigsten Artikel waren:

Kohle mit 1,900.434 t (1893: 1,322.307 t)
Zucker „ 55.556 t (1893: 67.401 t)

Es wurden 430 Boote ausgeladen und 6114 Boote eingeladen. In den Häfen überwinterten 246 Boote und Zillen.

**2. Schönpriesen:**

1894 . . . . .	146.225 t
gegen 1893 . . . . .	87.432 t

und zwar vornehmlich Knochenmehl, Phosphate, Zucker.

**3. Rosawitz:**

1894 . . . . .	290.153 t
gegen 1893 . . . . .	144.365 t

darunter Braunkohle mit 258.197 t gegen 131.362 t im Jahre 1893. Im Hafen überwinterten 147 Boote und Zillen, 3 Rad-Dampfer, 6 Ketten-Dampfer, 1 Ueberfuhr-Dampfer, 1 Bagger-Maschine, 6 Landungsbrücken und 144 Anhängboote und Pontons.

**4. Tetschen-Bodenbach:**

1894 . . . . .	53.463 t
gegen 1893 . . . . .	49.051 t

**5. Laube:**

1894 . . . . .	341.521 t
gegen 1893 . . . . .	281.697 t

darunter 44.091 t Roheisen, 41.216 t Getreide, 37.825 t Zucker, 24.209 t Düngemittel, 14.147 t Malz etc.

Der Grenzverkehr in Schandau betrug nach Angaben des kgl. sächsischen Hauptzollamtes in Tonnen:

	1894	1893
In der Bergfahrt . . . . .	351.696	269.107
„ „ Thalfahrt . . . . .	2,682.828	1,896.435
Zusammen . . . . .	3,034.524	2,165.542

**Der Export bestand aus:**

2,158.951 t Braunkohle,  
234.555 t Zucker, Melasse, Syrup,  
88.860 t Gerste,  
78.051 t Steine und Steinwaaren,  
18.049 t Mehl,  
15.690 t Obst etc.

**Der Import bestand aus:**

54.292 t Roh-Bruchsteinen,

43.295 t Düngemittel,  
29.820 t Lehm, Kies, Kreide,  
25.970 t Baumwolle,  
21.578 t Öle und Fette,  
17.534 t Salz etc.

Außerdem passirten die Grenze 1893 Flöße mit 424.012 Raummeter Holz und 429 t Ladung. Die Grenze durchfuhren berg- und thalwärts 255 Eil- und Fracht-Dampfer, 696 Radschleppschiffe, 1939 Ketten-Dampfer und 1681 Personen-Dampfböote.

**Vermischtes.****Personal-Nachrichten.**

Herr Max Kraft, o. ö. Professor an der k. k. techn. Hochschule in Graz, wurde für das Studienjahr 1895/96 zum Rector gewählt.

**Offene Stellen.**

49. Assistent an der k. k. techn. Hochschule in Brünn bei der Lehrkanzel für allgem. analytische und Agricultur-Chemie, für chemische Technologie, dann für Wasserbau- und Meliorationswesen. Jahres-Remuneration 600 fl. Gesuche bis 15. September 1895 an das Rectorat der k. k. techn. Hochschule in Brünn.

50. Beim schlesischen Landesbauamte kommt die Stelle eines Bau-Assistenten mit einem Adjutum von 700 fl., eventuell die eines dritten Bau-Adjuncten mit dem Gehalte von 1000 fl. und Activitätszulage jährlicher 250 fl. mit dem Vorrückungsrechte in den Jahresgehalt von 1200 fl., 1400 fl. und 1600 fl. und der entsprechenden Activitätszulage zu besetzen. Gesuche bis 25. August l. J. an den schlesischen Landes-Ausschuss in Troppau, von welchem nähere Auskünfte ertheilt werden.

**Preisauusschreibung.**

Bau eines Curgebäudes in Luhatschowitz (Mähren). I. Preis 300 fl., II. Preis 150 fl. Bestimmungen, Bauprogramm und Situationsplan sind bei der Cur-Inspection Bad Luhatschowitz unentgeltlich zu beziehen. Einreichungstermin 15. September 1895.

Canalisierung der Stadt Temesvár. I. Preis Kronen 8000, II. Preis 4000, III. Preis 2000. Im Falle das Project des mit dem ersten Preise Prämiirten zur Ausführung gelangt, erhält derselbe noch ein Honorar von Kronen 2000. Behelfe sind durch das städtische Ingenieur-Amt in Temesvár um den Betrag von Kronen 10 erhältlich. Einreichungstermin 1. November 1895.

**Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.**

1. Lieferung der maschinellen Einrichtungen und Gusswaaren für den Schlachthofbau in Eger. Pläne, Kostenvoranschläge sind beim Stadtrath in Eger (Böhmen) erhältlich. Einreichungstermin 26. Juli 1895.

2. Errichtung einer größeren Pumpanlage neben dem im Berczeller Hotter befindlichen Lonyay Canal, und zwar Lieferung von 3 Condensations-Compound-Dampfmaschinen, Kessel auf mindestens 9 Atmosphären Druck, auf Centrifugalpumpen und Eisenröhren, sowie Bau des Maschinen- und Kesselhauses und des dazugehörigen Ziegelschornsteines. Einreichungstermin 30. Juli 1895 bei der Ober-Sabolczzer Inundations-, Schutz- und Binnenwasser-Ableitungs-Gesellschaft in Kis-Varda (Ungarn).

3. Bau eines zweistöckigen Magazins Nr. VII am Stefanie-Quai, Herstellung eines einstöckigen Magazins am Rudolf-Molo und eines Zollamtes nebst Einfriedung. Offerte können sowohl auf alle Arbeiten oder auch auf einzelne Objecte lauten. Bedingungen können von der königl. ungar. Seebehörde in Fiume bezogen werden. Vadium 50%. Einreichungstermin am 1. August l. J. 12 Uhr.

4. Ausführung von Kunstbauten auf der Chaussée Carligu-Caprei-Grenze. Kosten Fres. 3,000.000 beim Bauten-Ministerium in Bukarest. Einreichungstermin 23. August 1895.

5. Bau eines theologischen Internates in Bukarest. Kosten Francs 300.000. Pläne etc. können vom Unterrichts-Ministerium in Bukarest bezogen werden. Einreichungstermin 24. August 1895 beim genannten Ministerium.

6. Canalisierung der Stadt Belgrad, Errichtung eines Quais am Save-Ufer und Herstellung von Magazinen auf diesem Quai. Vadium Francs 1,000.000 für den Ersteher. Bedingungen etc. beim Magistrat in Belgrad zu beziehen. Einreichungstermin 23. September 1895.

7. Bau der Eisenbahnlinie Roman—Plewna—Schumla, 333 km. Offerte bis 1. November 1895 10 Uhr Vormittags beim fürstl. bulgarischen Communications-Ministerium in Sophia, von welchem auch das Cahier des charges gegen Erlag von 20 Francs zu beziehen ist. Caution für den Ersteher 1,250.000 Fres.

**Elektrische Bahnen in Wien.** Das Amtsblatt der Stadt Wien veröffentlicht in seiner letzten Nummer das Programm für die Herstellung eines Bahnnetzes mit elektrischem Betriebe im Gemeindegebiete von Wien. Die darauf bezüglichen Projecte und Offerte sind bis 14. November d. J. an das Evidenzbureau des Stadtbauamtes abzuliefern.

**Bestellung von Sachverständigen.** Zufolge Zuschrift des Wiener Magistrates vom 5. d. M. soll die Liste der im Sprengel des k. k. n. ö. Ober-Landesgerichtes aufgestellten Sachverständigen in Fällen der Enteignung zum Zwecke der Herstellung und des Betriebes von Eisenbahnen durch die Aufnahme zweier in Wien wohnhafter Güterschätzmeister ergänzt werden. Bewerber, welche in Wien wohnen und sich zum Amte eines solchen Sachverständigen überhaupt und insbesondere zu Güterschätzmeistern eignen, wollen ihre gehörig belegten Gesuche beim Magistrate überreichen.

**Die Jahresversammlung des Vereines amerikanischer Civil-Ingenieure** fand am 18.—24. Juni in Nantasket-Beach, dem Seebade und Vorort Bostons, statt. Dieselbe wurde mit einer Ansprache von Geo. Morrison eröffnet, in welcher er den Begriff „Civil-Ingenieur“ definirt, und denselben mit dem bahnbrechenden Fortschritt in allen Zweigen der Technik identisch erklärt. Professor Geo. T. Swain sprach über die Boston-Untergrundbahn. Das übrige Programm der Versammlung, an welcher sich 300 Herren und 150 Damen beteiligten, bestand aus dem geschäftlichen Theil, abwechselnd mit Vorträgen, Banquetten und Ausflügen in die Umgebung, wovon die mit Hafenbesichtigung verbundene Inspection der Canalisation Bostons den Glanzpunkt bildete. Von den anderen Vortragenden sei unseres Landsmannes Fr. von Emperger Erwähnung gethan. Sein Vortrag hatte zum Gegenstand „Chamotte-Oberböden“, eine Geschichte derselben und eine Beschreibung der von ihm angestellten Versuche mit dem System „Austria“. Eine Excursion in die White Mountains zum Fuss des Mount Washington, des höchsten Berges des Ostens, bildete den Abschluss der Festlichkeiten.

**Centralverein für Fluss- und Canalschiffahrt in Berlin.** Bei der im Mai d. J. in Berlin stattgehabten Feier des 25jährigen Bestandes dieses Vereines hat Herr k. k. Ober-Baurath A. Weber R. v. Ebenhof als Vertreter unseres Vereines die deutschen Fachgenossen in einer längeren beifälligst aufgenommenen Rede begrüßt, welche im Heft 9 der „Zeitschrift für Binnenschiffahrt“ veröffentlicht ist.

**Die elektrische Tramway in Havre.** Vor einiger Zeit ist die elektrische Stadtbahn in Havre dem Verkehre übergeben worden. Diese Bahn ist nach einer Mittheilung des Patent-Bureau J. Fischer in Wien in der Weise construiert, daß die Schienen für den Rücklauf des elektrischen Stromes verwendet werden. Nachdem also hier die Schienen als Leiter dienen, hat man bei der Legung derselben besondere Vorsichtsmaßregeln beobachten müssen. Um hier die Schienen zu guten Leitern zu machen, brachte man in den beiderseitigen Enden der Schienenstücke cylindrische Löcher an, die mit den ebenso gestalteten Löchern des anstoßenden Schienenstückes correspondiren und mit diesem zusammen eine Aushöhlung bilden, in welche ein Kupferdraht von 8-25 mm Durchmesser eingepresst ist. Damit auch bei einem eventuellen Schienenbruch die Rückleitung des Stromes durch die Schiene gesichert werde, sind diese Kupferdrähte in einer Entfernung von 100—200 Meter kreuzweise mit einander verbunden. Diese Ausnützung der Schienen als Rückleiter hat jedoch den nicht zu unterschätzenden Nachtheil, daß ein Uebergehen des Stromes zur Erde nicht unter allen Umständen ausgeschlossen erscheint, besonders wenn, wie bei der Stadtbahn in Havre, die Linie eine vielfach verzweigte ist. Die Zuleitung des Stromes geschieht von der Centralstation mittelst auf Trägern hängender Leitungsdrähte, auf welchen der mit dem Wagen verbundene Reiter läuft.







Fig. 3.

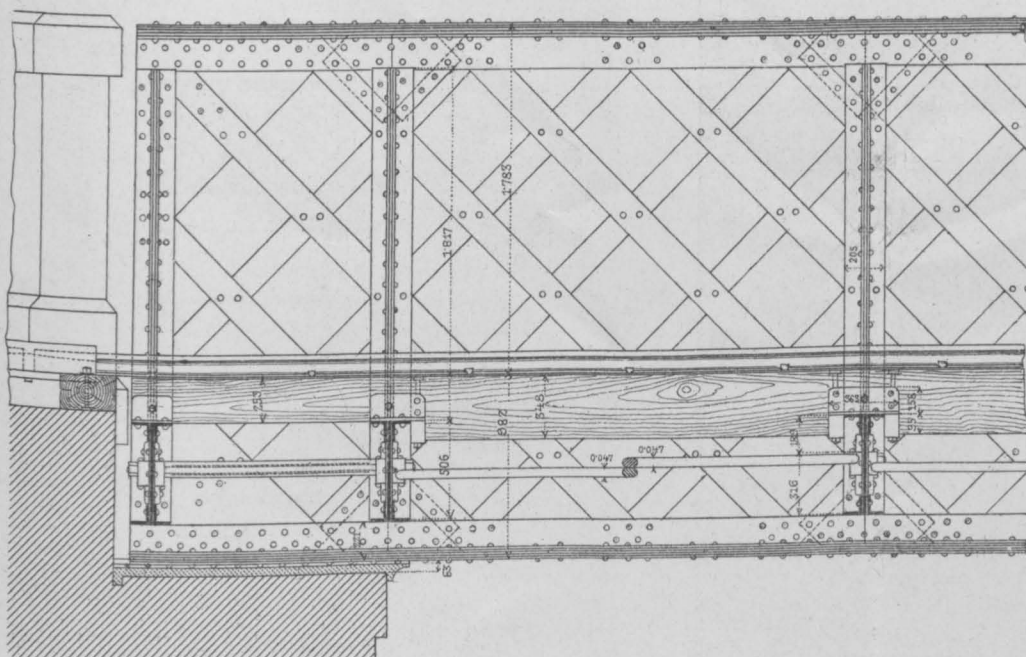


Fig. 2.

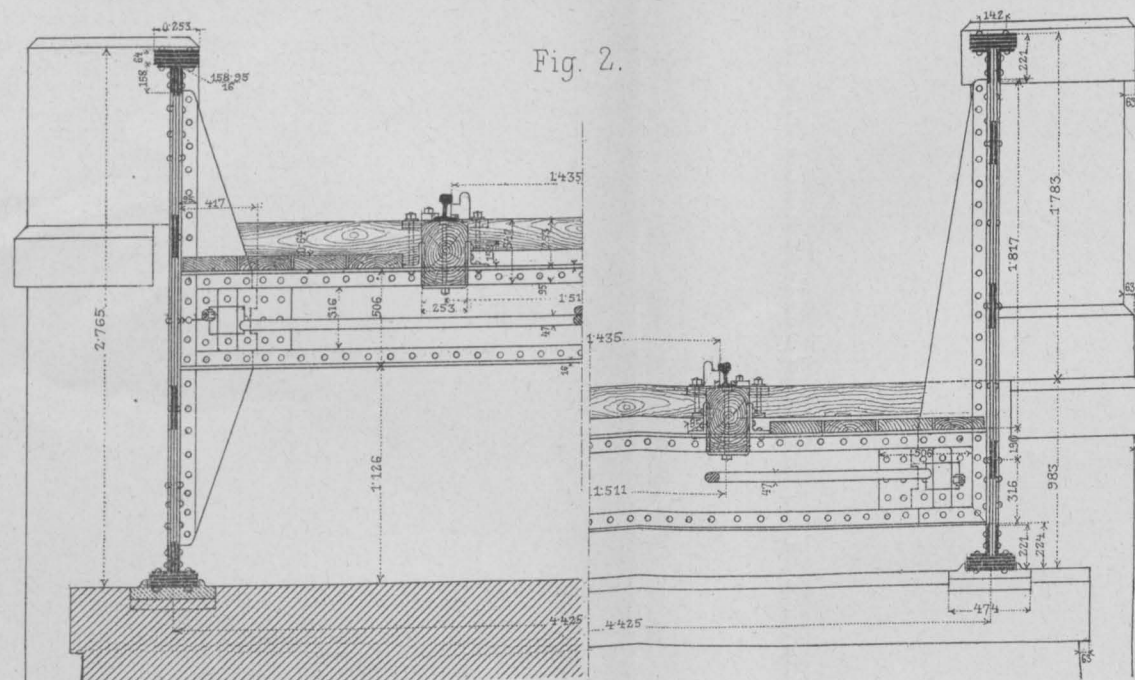
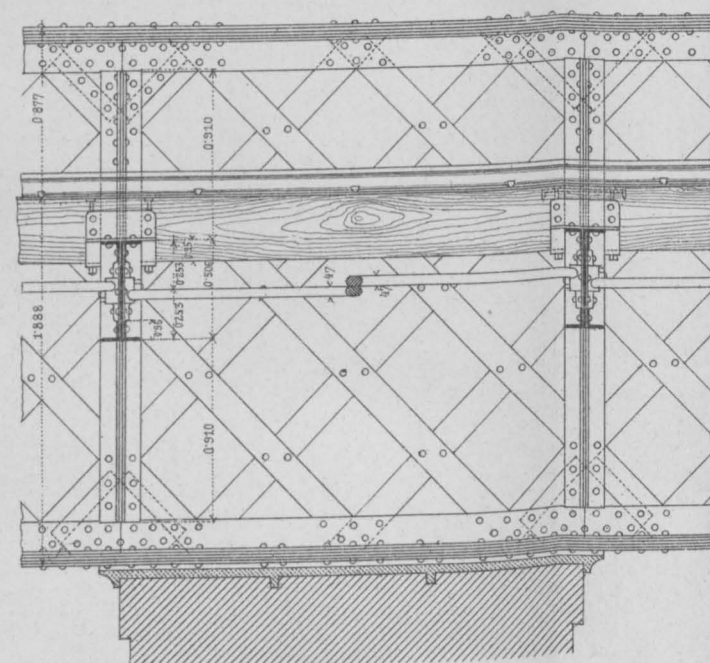


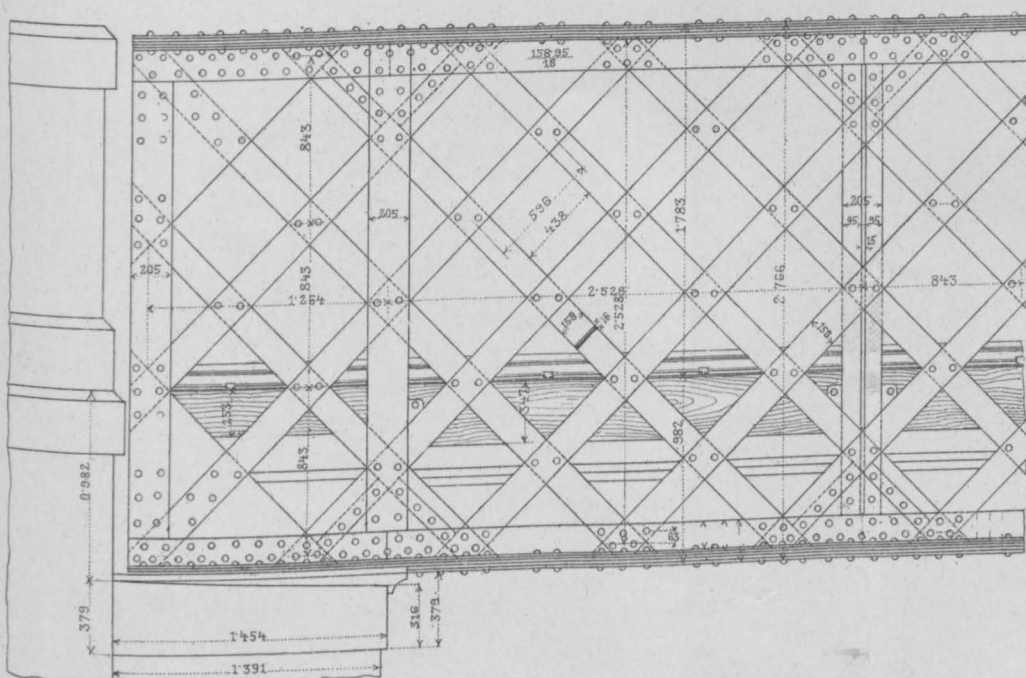
Fig. 4.



• neue Nieten in neuen Lochungen  
 • theilw. alten Lochungen  
 • bestehenden

Mafsstab 1:40.

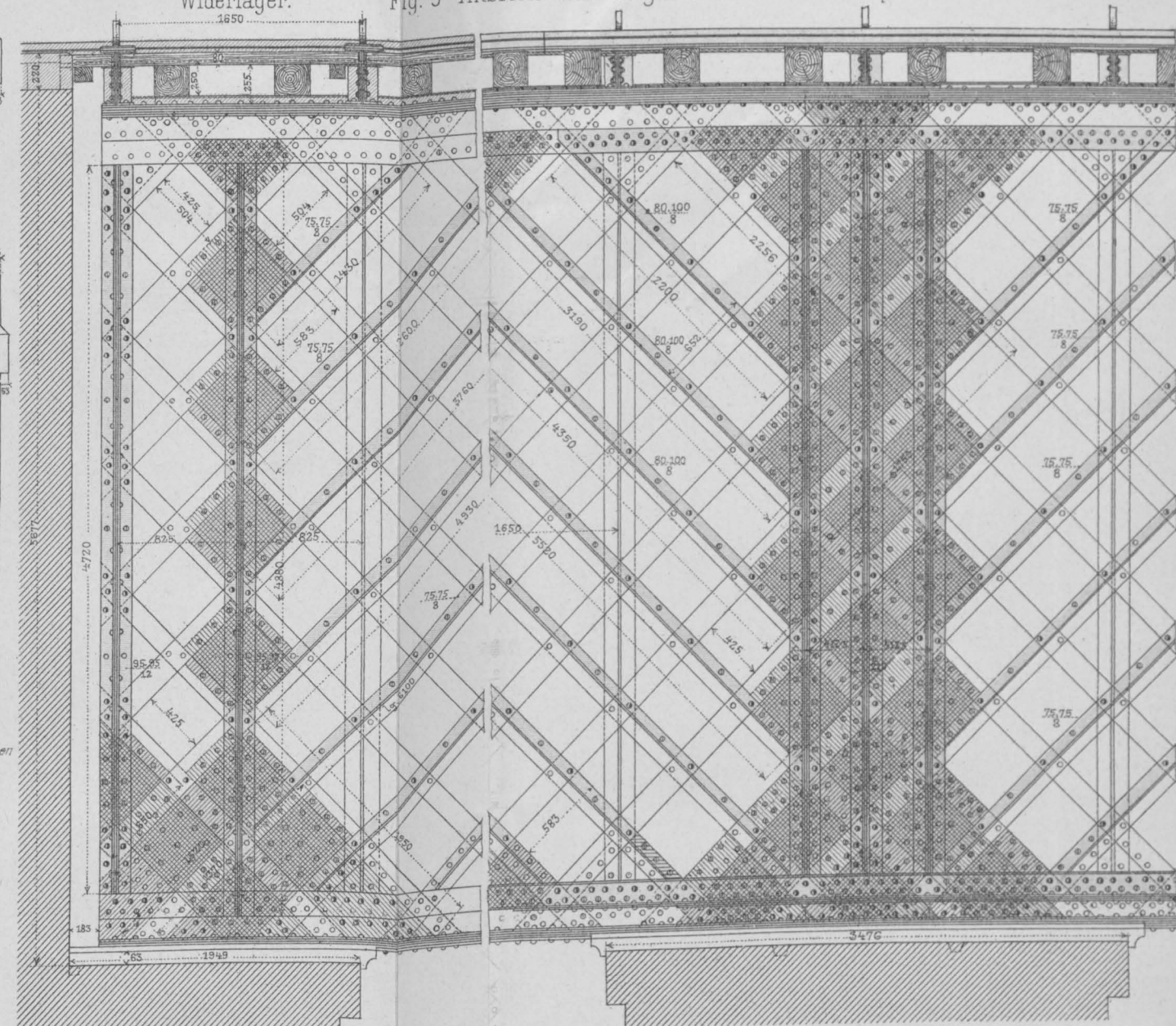
Fig. 1.



Widerlager.

Fig. 5 Ansicht der Trägerwand.

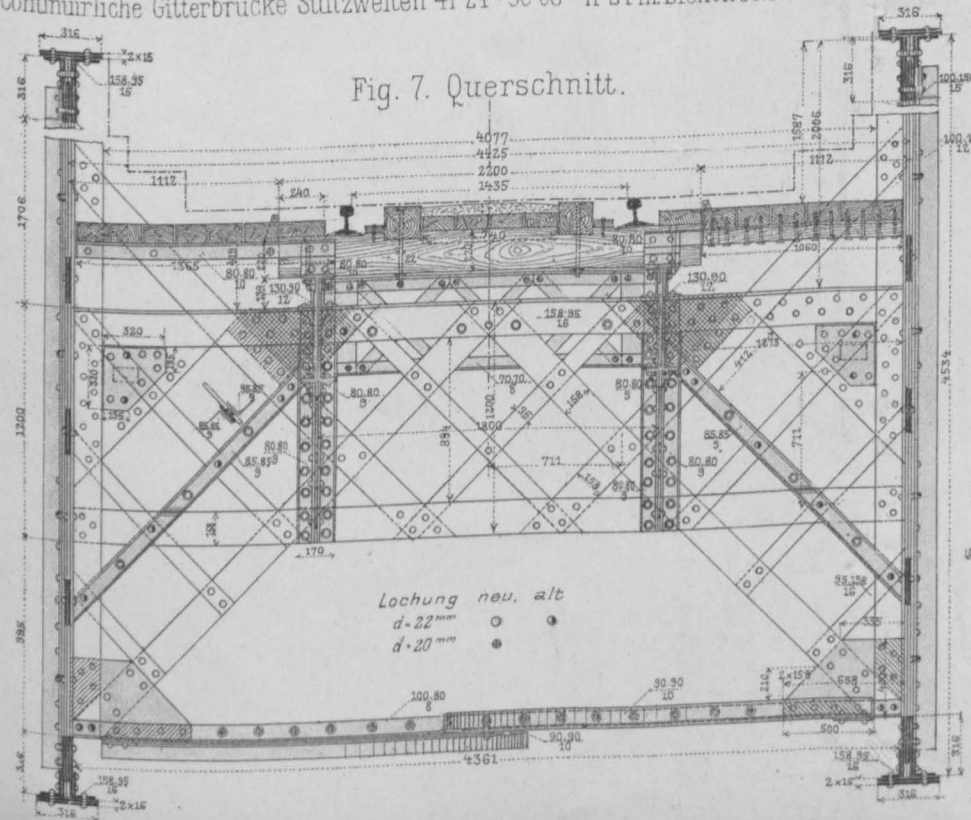
Mittelpfeiler.



Reconstructionproject für die Gurkbrücke in km.118+226

Continuirliche Gitterbrücke Stützweiten 41 24 + 56 08 + 41 24 m. Lichtweiten 1 38 7 + 52 9 + 38 7 m

Fig. 7. Querschnitt.



Kainachbrücke bei Wildon, km. 234+029

Reconstruction des linksseitigen Geleises 2 Öffng. á 29 70 u. 34 65 m. Stützweite

Querträger:

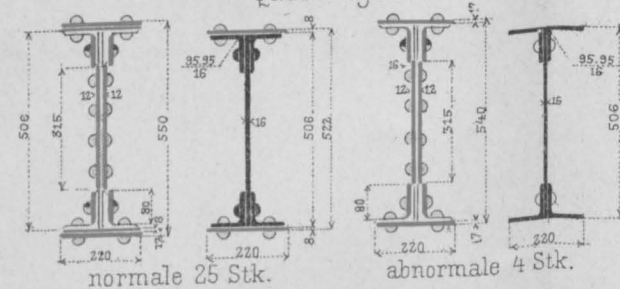
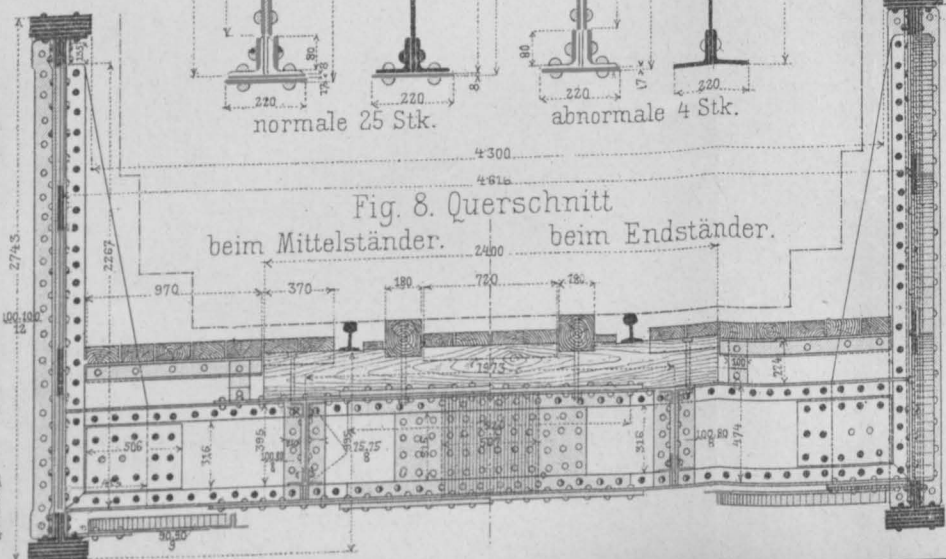


Fig. 8. Querschnitt

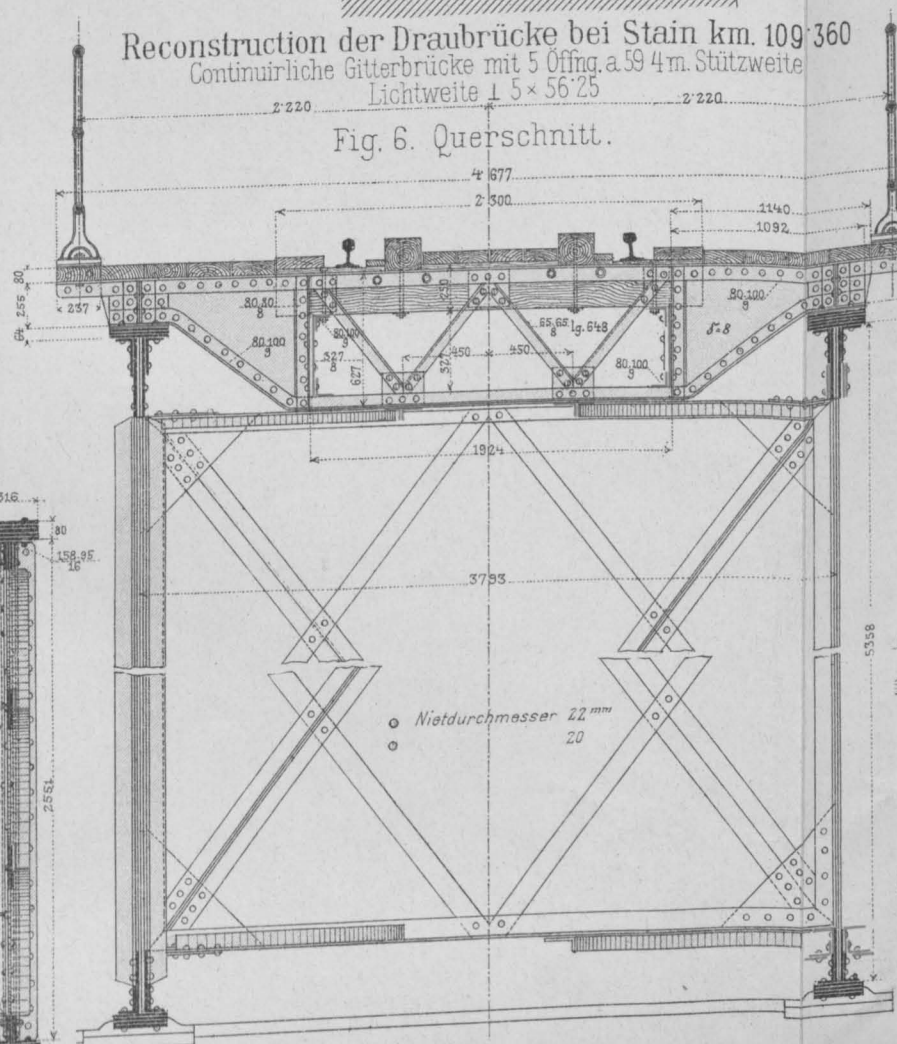
beim Mittelständer. beim Endständer.



Reconstruction der Draubücke bei Stain km. 109+360

Continuirliche Gitterbrücke mit 5 Öffng. á 59 4 m. Stützweite  
 Lichtweite 1 5 × 56 25

Fig. 6. Querschnitt.



Reconstruction der Brunnwasserbrücke km. 16+805

und der Draubücke km. 17+205 bei Pettau  
 Continuirliche Gitterbrücke über 5 Öffng. zu 27 18 + 3 × 32 87 + 27 18 m.  
 bzw. über 7 Öffng. zu 27 18 + 5 × 32 87 + 27 18 m.

Fig. 9. Querschnitt.

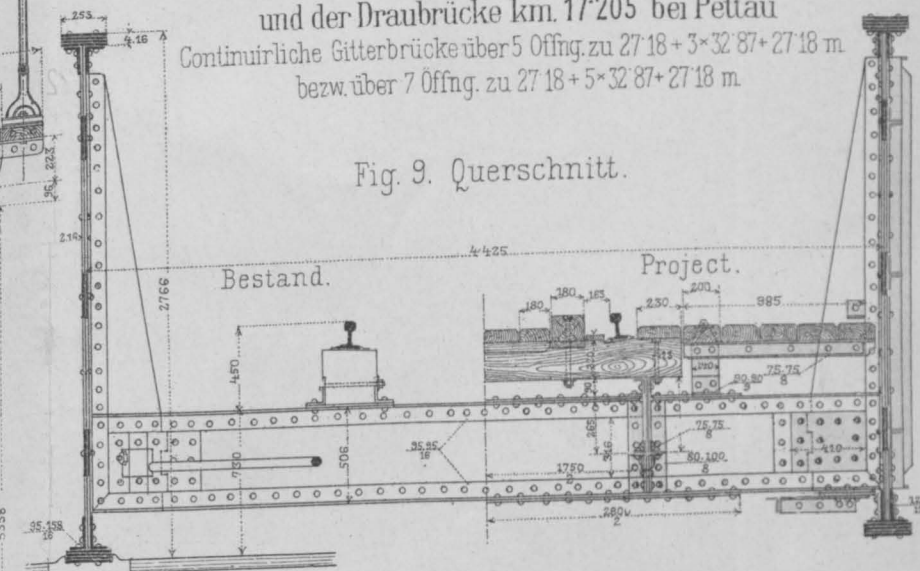


Fig. 10. Längsschnitt der Fahrbahn

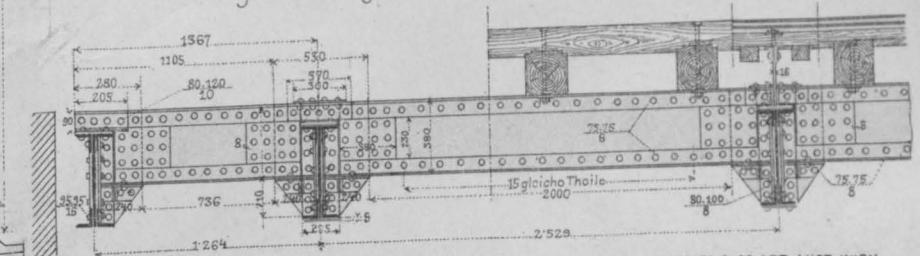




Fig. 3.

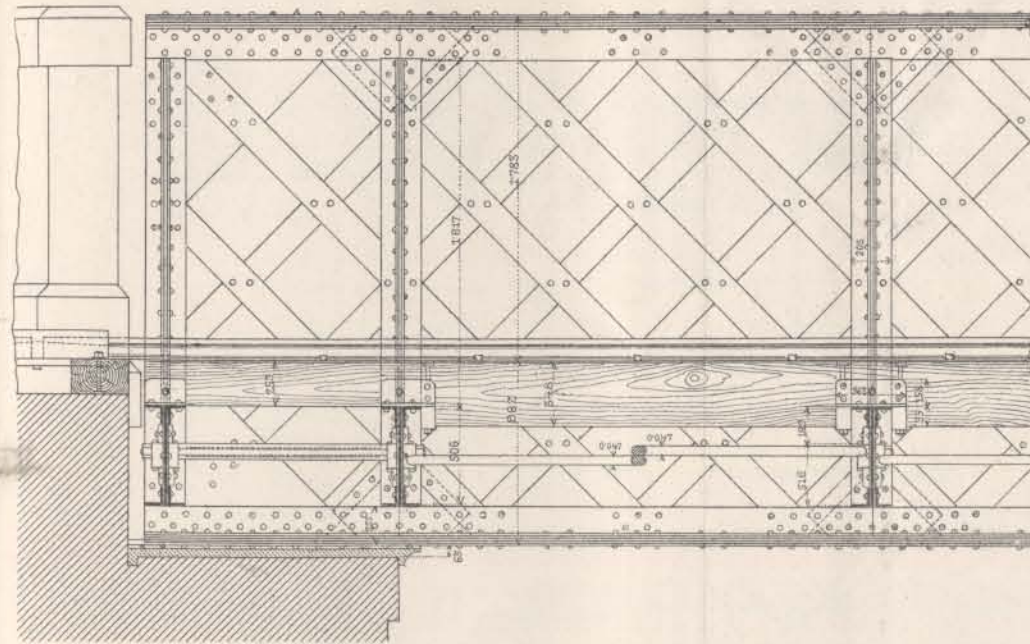


Fig. 2.

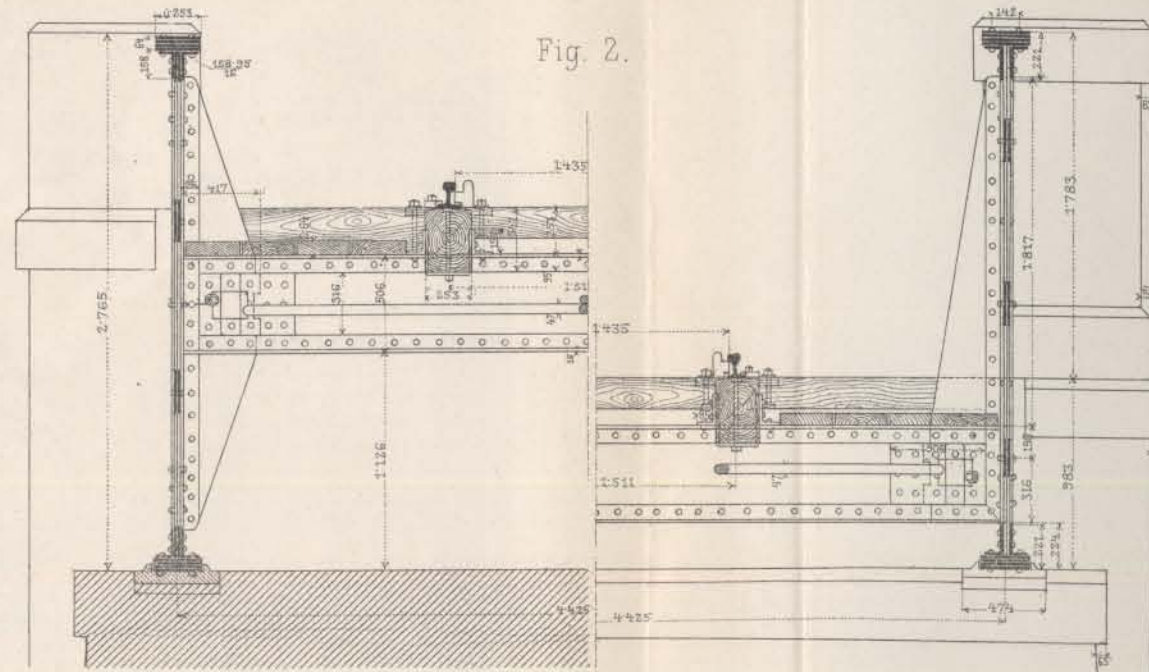


Fig. 1.

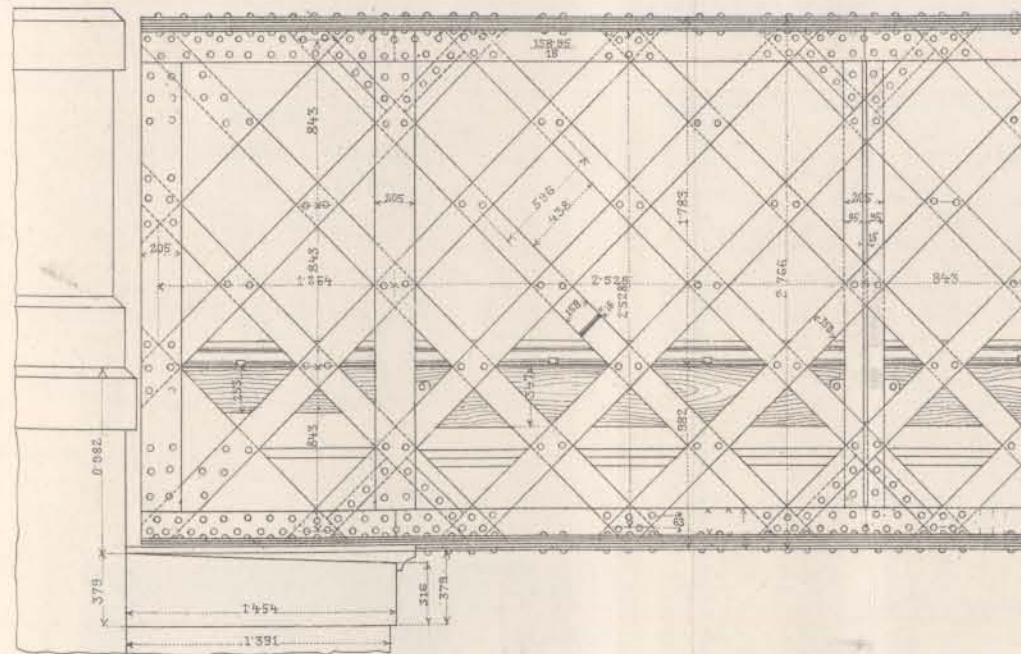
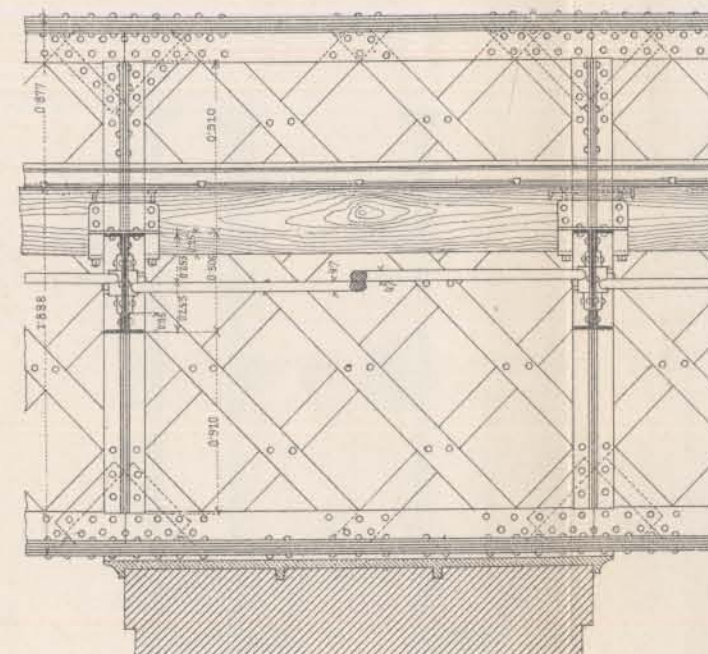


Fig. 4.



○ neue Nieten in neuen Lochungen  
● - - - - - theilw. alten Lochungen  
● - - - - - bestehenden

Mafsstab 1:40.

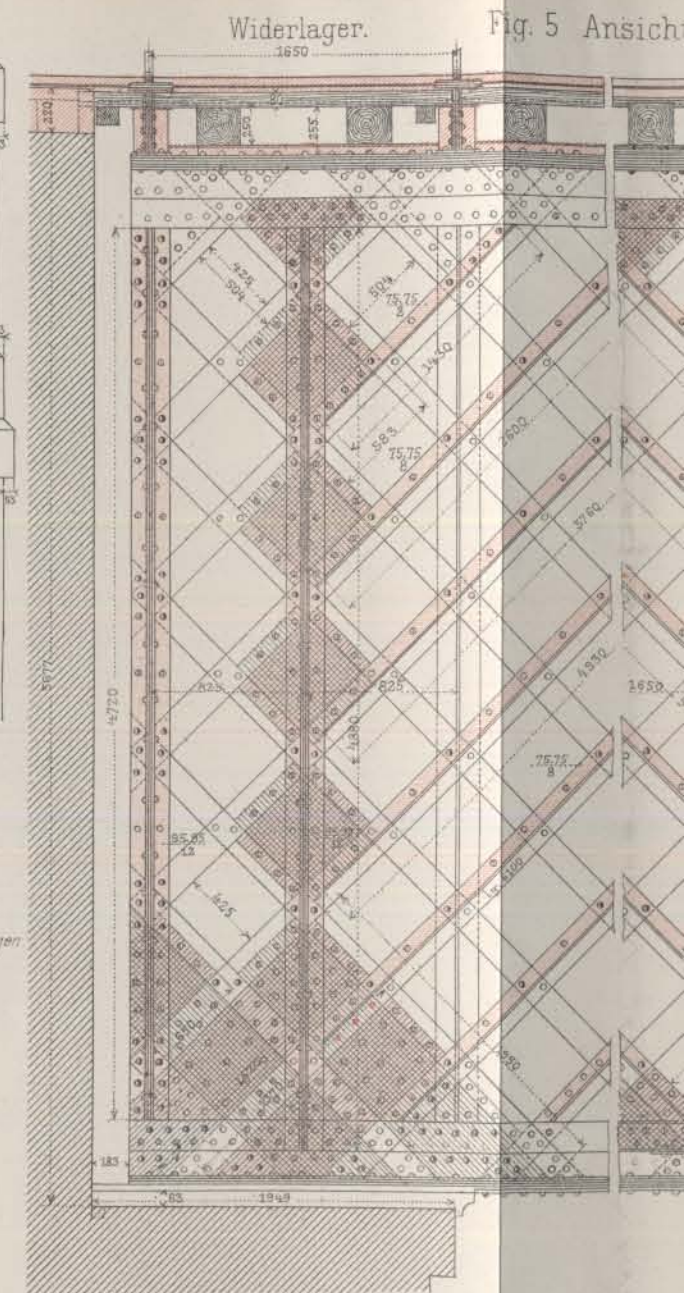
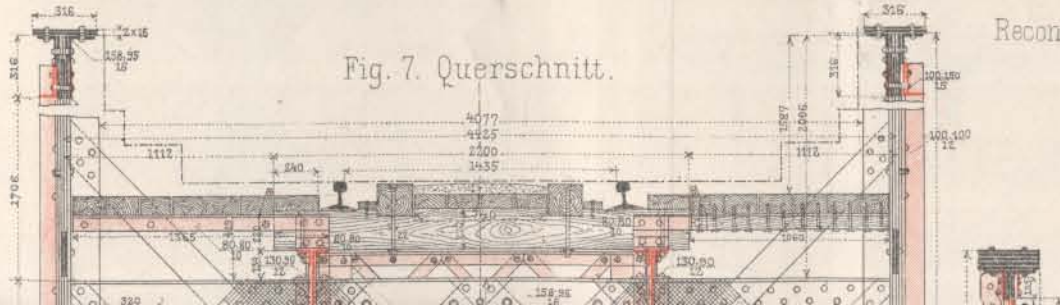


Fig. 5 Ansicht

Reconstructionsproject für die Gurkbrücke in km.118'226

Continuirliche Gitterbrücke Stützweiten 41'24+56'08+41'24 m. Lichtweiten 1'38'7+52'9+38'7 m

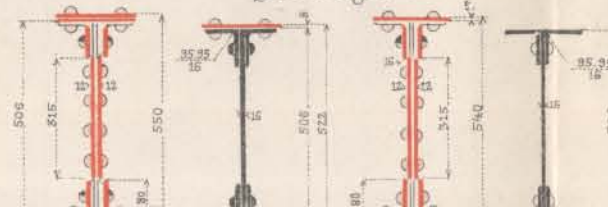
Fig. 7. Querschnitt.



Kainachbrücke bei Wildon, km. 234'029

Reconstruction des linksseitigen Geleises 2 Öffng. à 29'70 u. 34'65 m. Stützweite

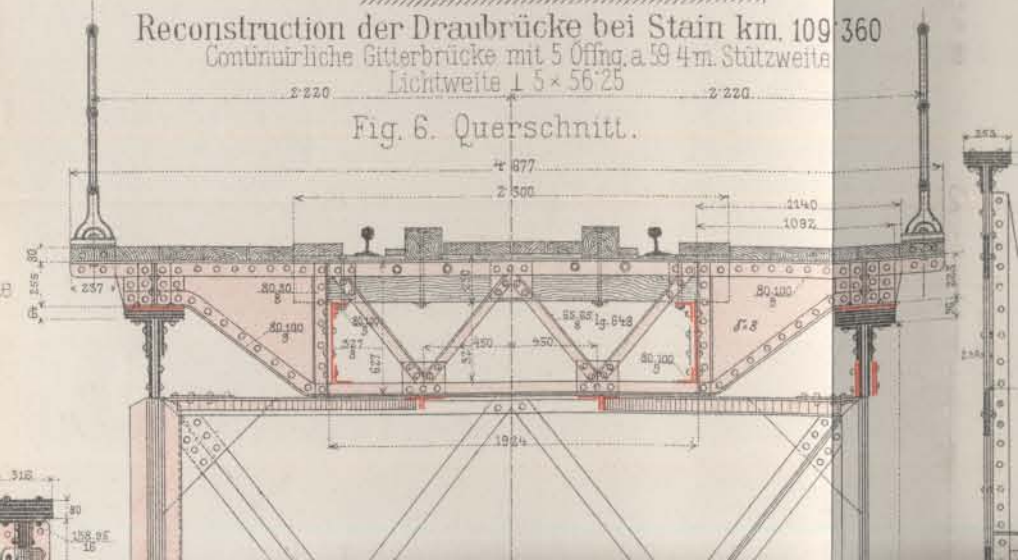
Querträger:



Reconstruction der Draubrücke bei Stain km. 109'360

Continuirliche Gitterbrücke mit 5 Öffng. à 59'4 m. Stützweite  
Lichtweite 1'5×56'25

Fig. 6. Querschnitt.





# RECONSTRUCTION DER ETZEL'SCHEN NETZWERKSBRÜCKEN.

Reconstruction der Draubücke bei Stain km. 109'360  
 Continuirliche Gitterbrücke mit 5 Öffng. á 59'4 m. Stützweite. Lichtweite 1 5 × 56'25.

Tafel XVIII.

Fig. 2.

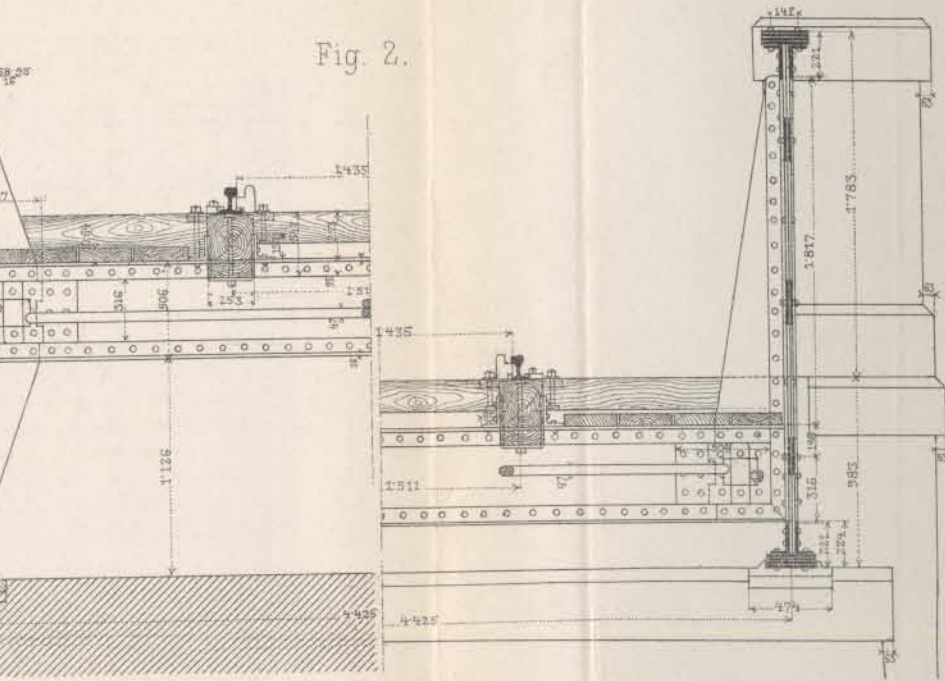
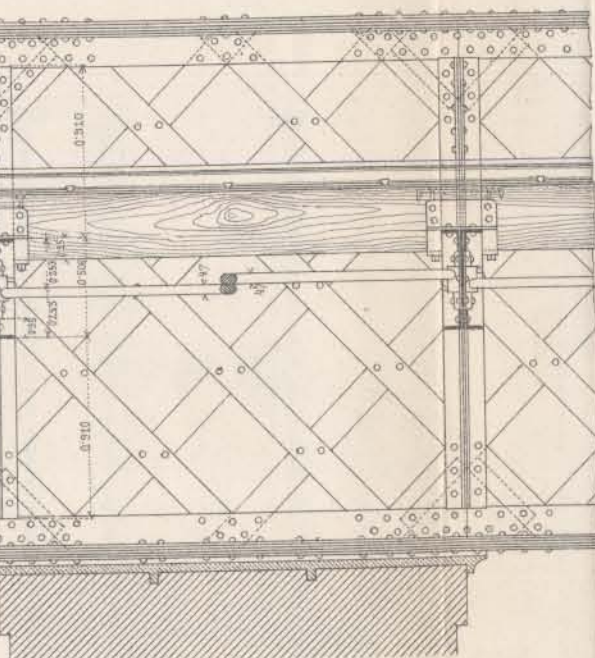


Fig. 4.



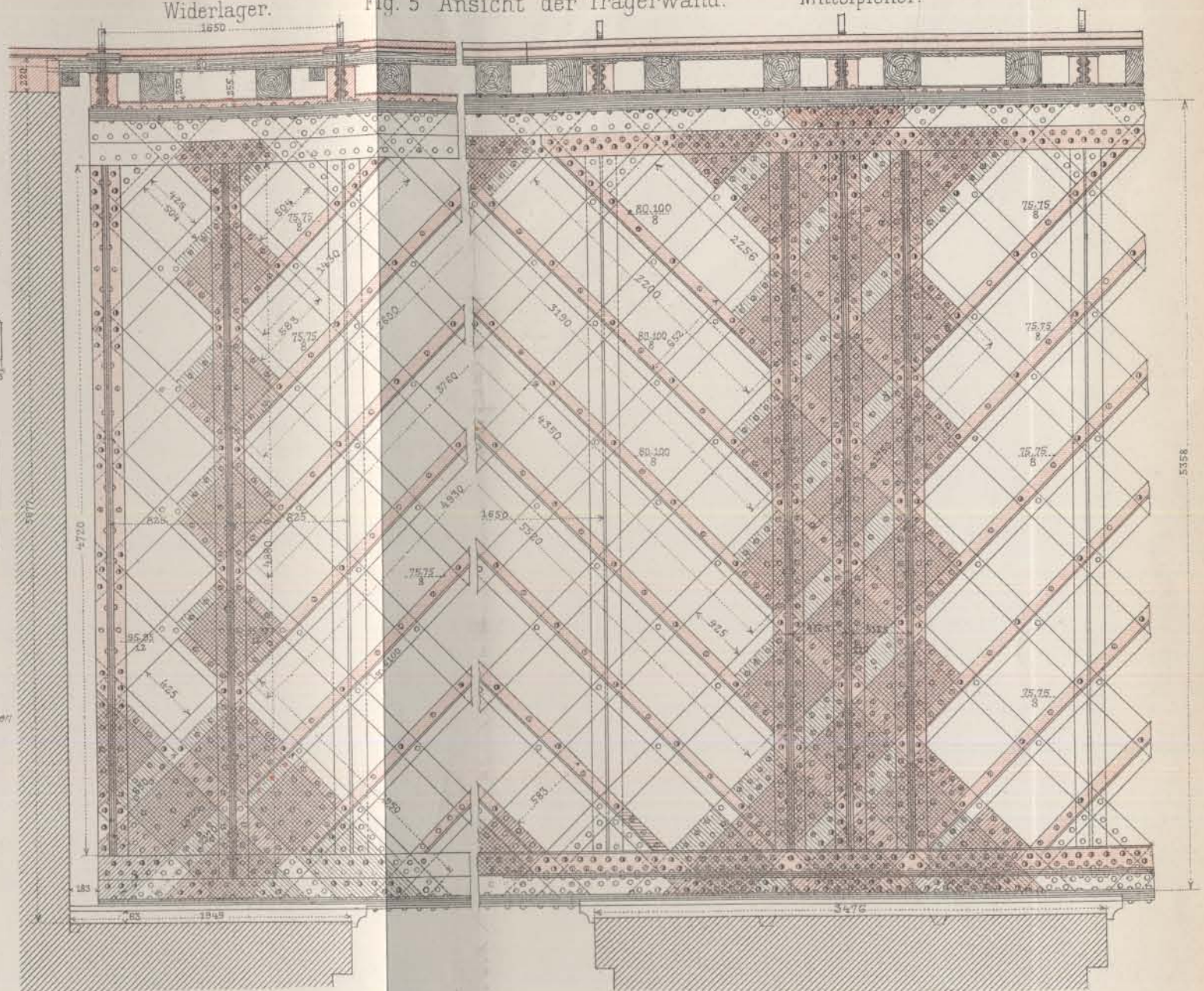
Mafsstab 1:40.

- neue Nieten in neuen Lochungen
- ◐ theilw. alten Lochungen
- bestehenden

Widerlager.

Fig. 5 Ansicht der Trägerwand.

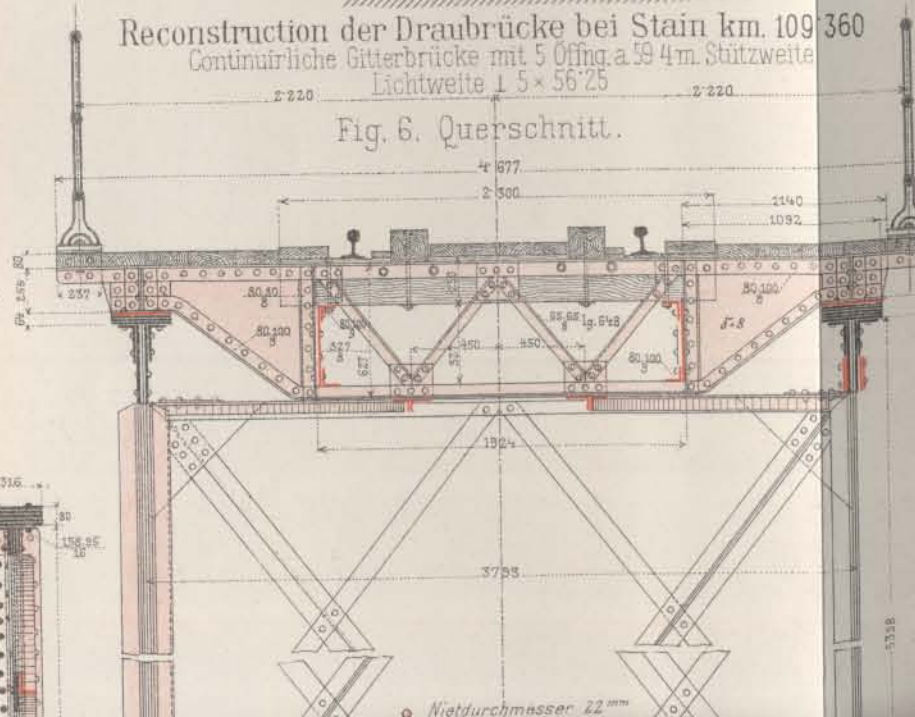
Mittelpfeiler.



Reconstruction der Draubücke bei Stain km. 109'360

Continuirliche Gitterbrücke mit 5 Öffng. á 59'4 m. Stützweite  
 Lichtweite 1 5 × 56'25

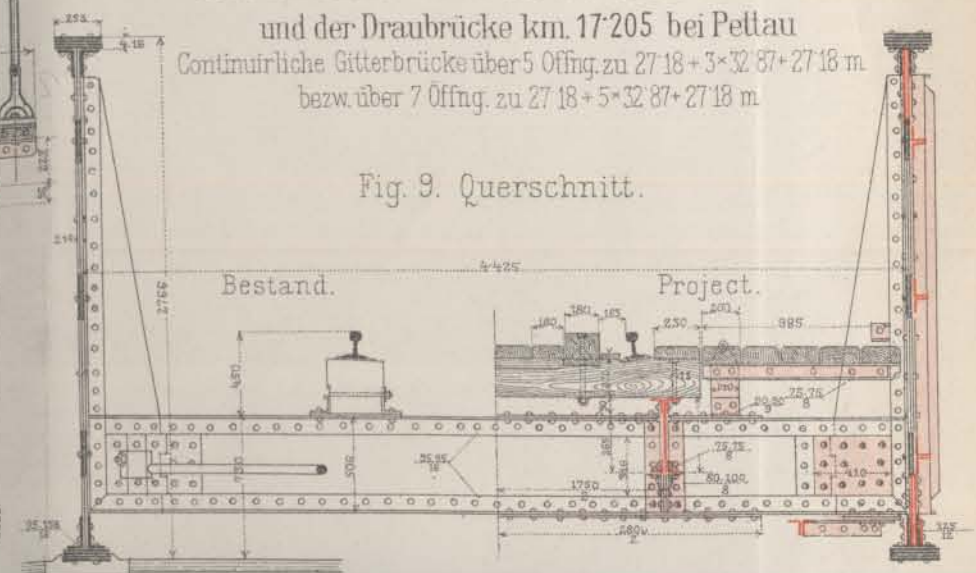
Fig. 6. Querschnitt.



Reconstruction der Brunnwasserbrücke km. 16'805

und der Draubücke km. 17'205 bei Pettau  
 Continuirliche Gitterbrücke über 5 Öffng. zu 27'18 + 3 × 32'87 + 27'18 m.  
 bzw. über 7 Öffng. zu 27'18 + 5 × 32'87 + 27'18 m.

Fig. 9. Querschnitt.



achbrücke bei Wildon km. 234'029  
 linksseitigen Geleises 2 Öffng. á 29'70 u. 34'65 m. Stützweite

Querträger:

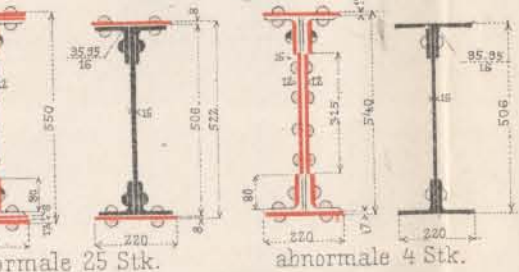


Fig. 8 Querschnitt

Nietdurchmesser 22 mm



[illegible]

Mafsstab 1 : 40.

Fig. 6. Querschnitt.

normale 25 Stk.

abnormale 4 Stk.

normale 25 Stk.

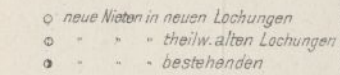
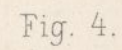
abnormale 4 Stk.

Fig. 8. Querschnitt  
beim Mittelständer. beim Endständer.

ANST. WIEN

ANST. WIEN





Mafsstab 1:40.

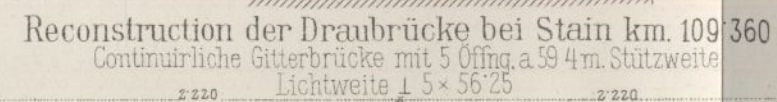
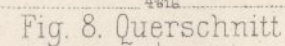


Fig. 6. Querschnitt.

Kainachbrücke bei Wildon, km. 234·029

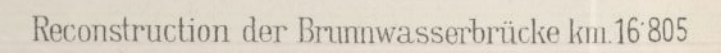
Reconstruction des linksseitigen Geleises 2 Öffng. á 29'70 u. 34'65 m. Stützweite

Querträger:



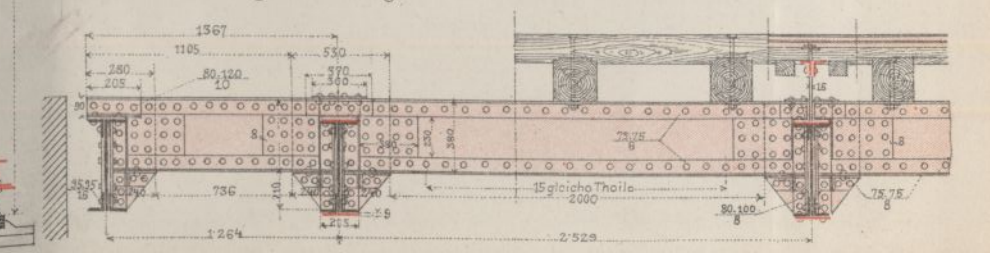
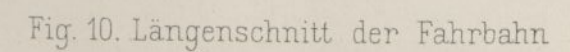
beim Mittelständer.

beim Endständer.



und der Draubrücke km. 17+205 bei Pettau  
 Continuirliche Gitterbrücke über 5 Öffng. zu  $27+18+3 \cdot 32+87+27+18$  m.  
 bzw. über 7 Öffng. zu  $27+18+5 \cdot 32+87+27+18$  m.

Fig. 9. Querschnitt.





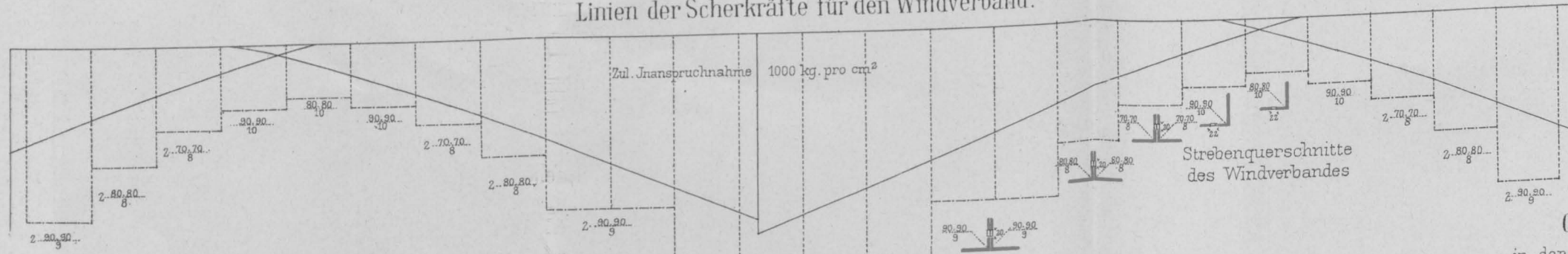
# RECONSTRUCTION DER BRÜCKE ÜBER DIE SULM Km. 250.333. (LINKSSEITIGES GELEISE.)

Stützweite 38.76m + 43.81m, schieß 44°17', horizontal, gerade

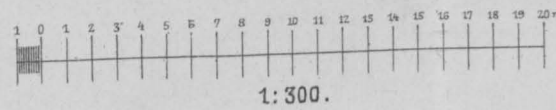
Fig. 1. Schematische Darstellung der Tragwand Verstärkung.



Linien der Scherkräfte für den Windverband.

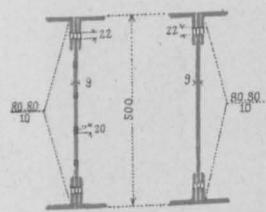


- Intact bleibende Nieten mit 22 mm. Durchm.
- Neue Nieten in neuen Löchern von 22 mm. Durchm.
- alten
- neuen

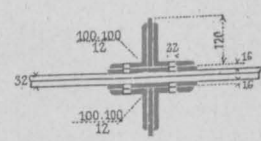


Längsträger

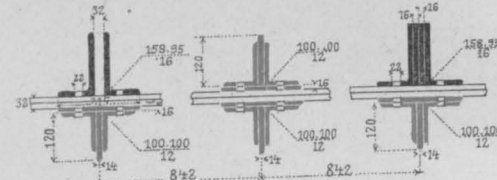
Stützwt. 3.37m. Stützwt. 1.685m.



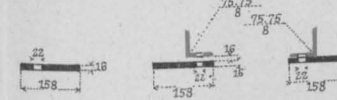
Endständer



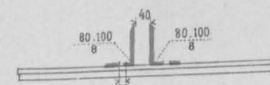
Mittelständer



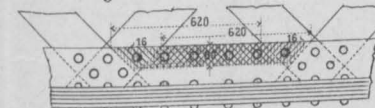
Querschnitte der Tragwandstreben.



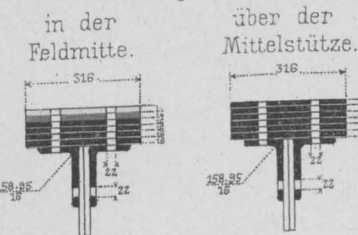
Zwischenverticale.



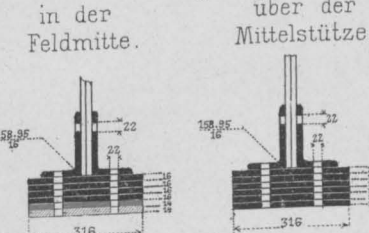
Ausfüllung der Hohlräume im Untergurt.



Obergurt



Untergurt



Querschnitt. 1:100. Bestand. Project.

Fig. 3.

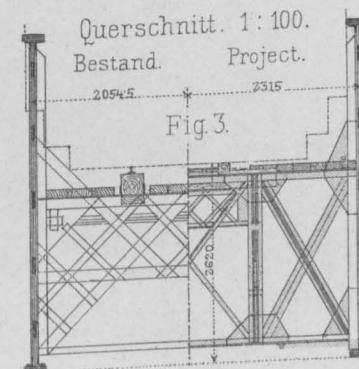
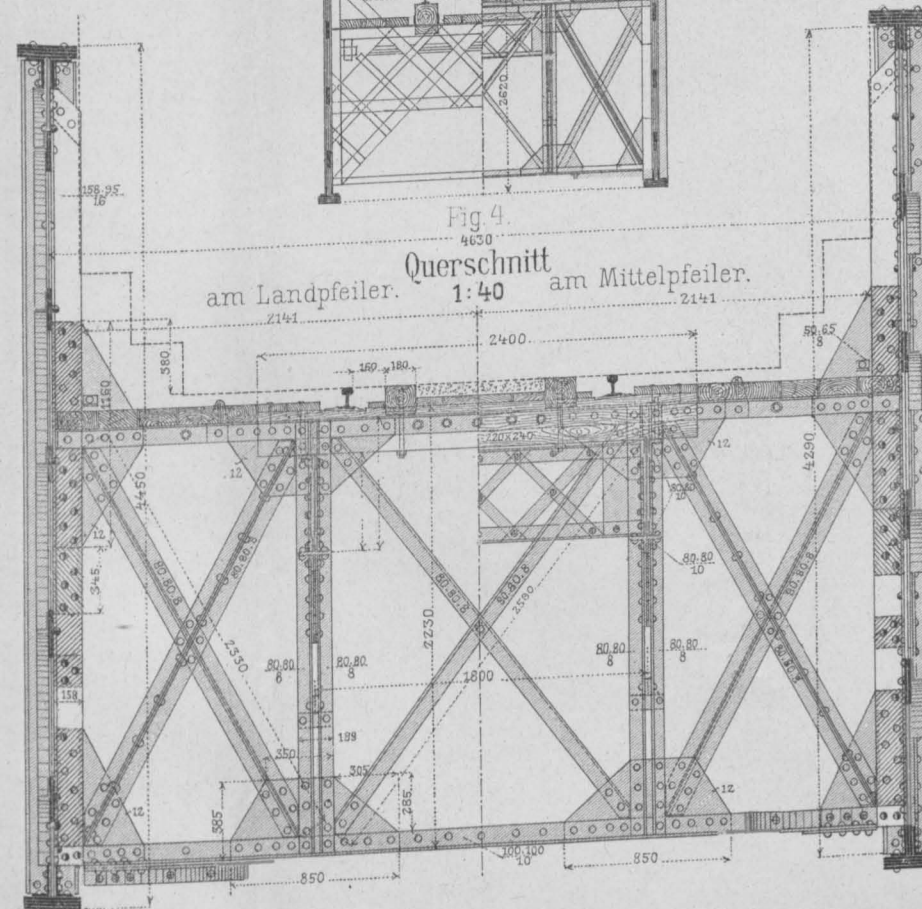


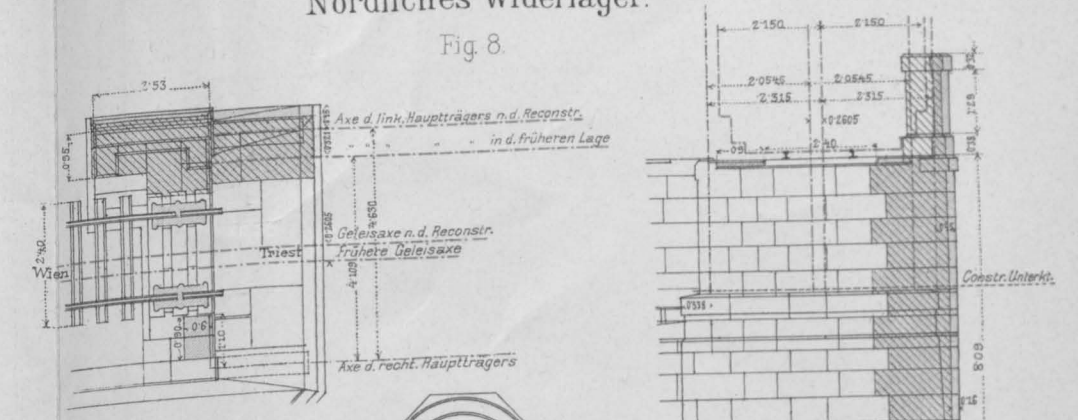
Fig. 4.

Querschnitt 1:40 am Landpfeiler. am Mittelpfeiler.



Nördliches Widerlager.

Fig. 8.



Mittelpfeiler.

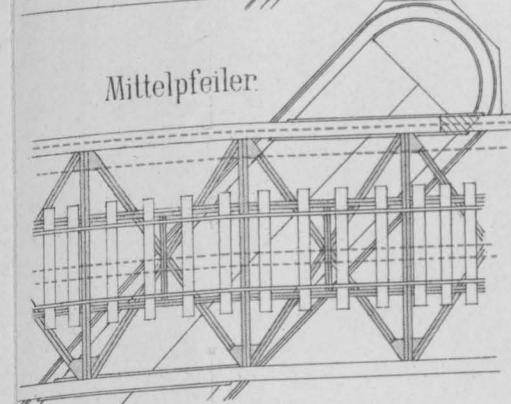


Fig. 7.

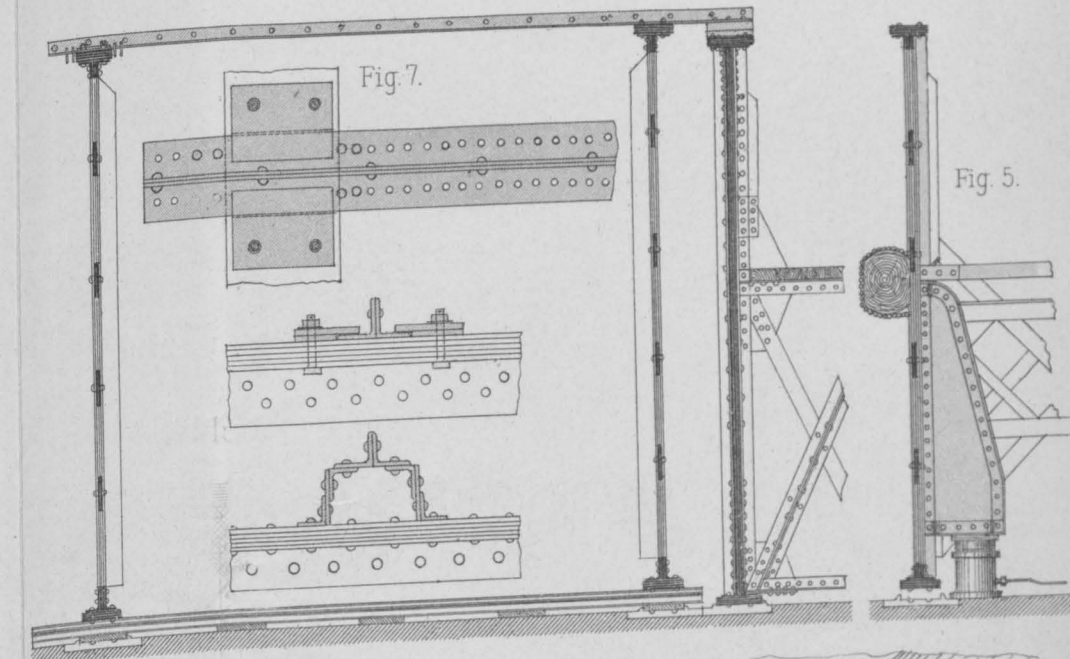
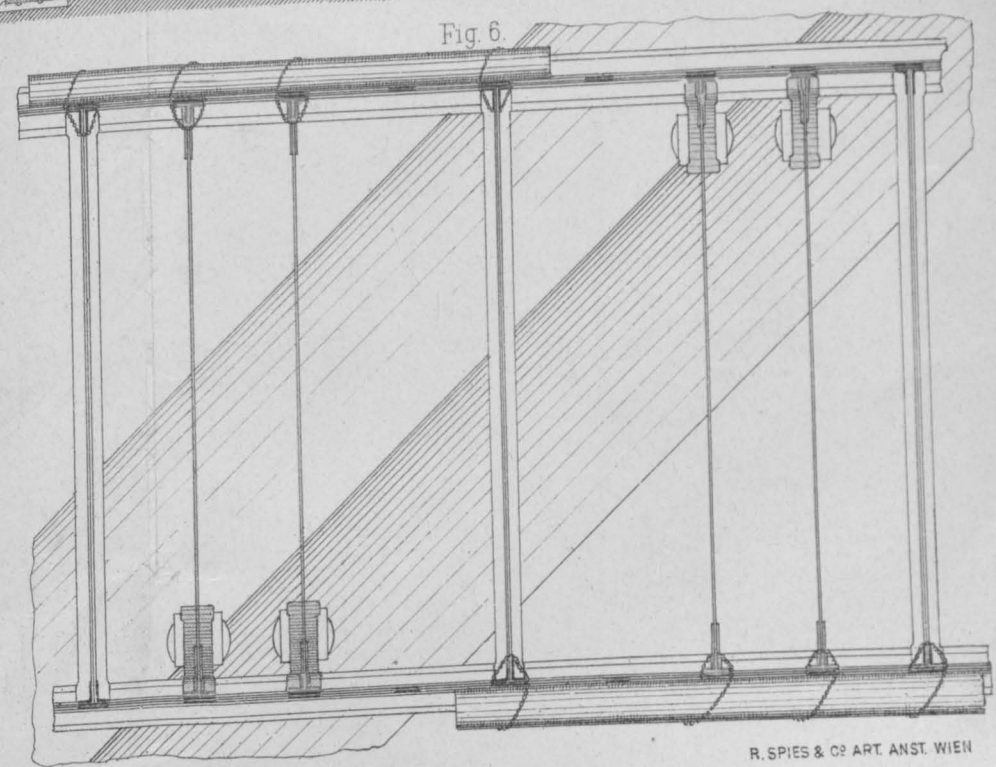


Fig. 6.





# RECONSTRUCTION DER BRÜCKE ÜBER DIE SULM Km. 250+333. (LINKSSEITIGE)

Stützweite 38'76m + 43'81m, schief 44°17', horizontal, gerade

Fig. 1. Schematische Darstellung der Tragwand Verstärkung.

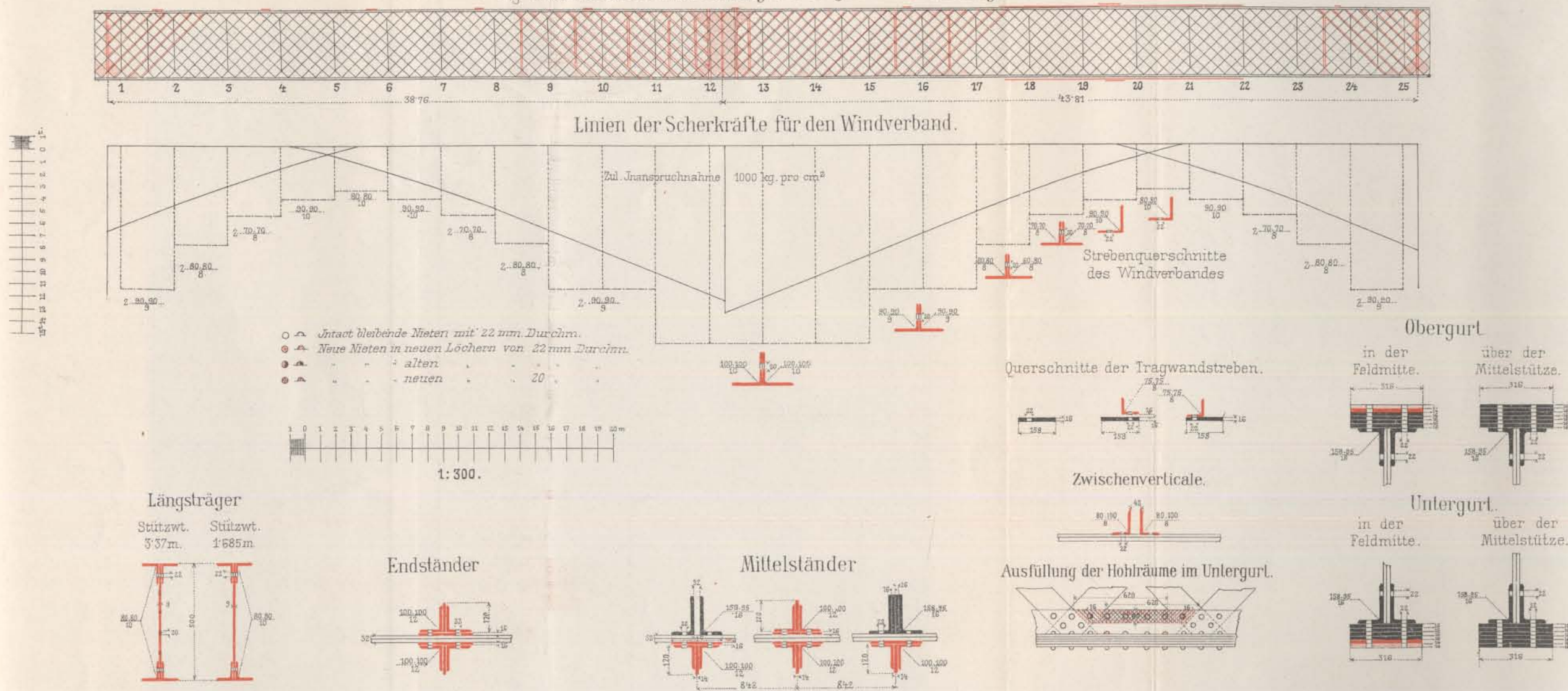
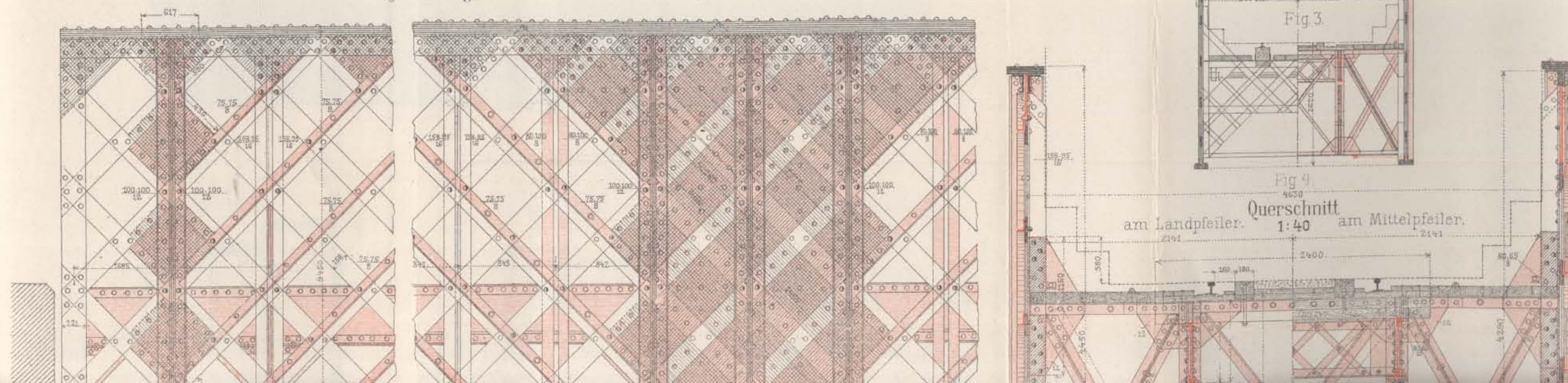


Fig. 2. Längsansicht 1:40



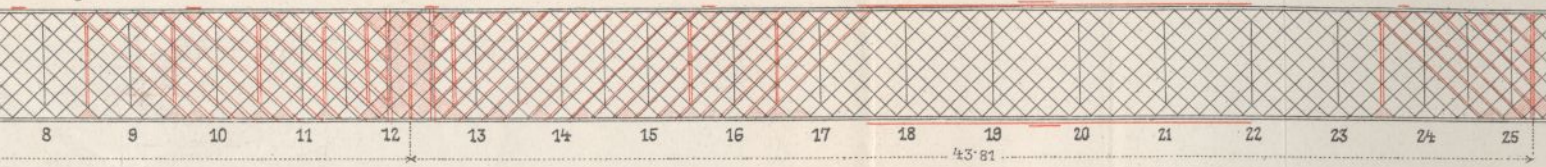


# RECONSTRUCTION DER BRÜCKE ÜBER DIE SULM Km. 250+333. (LINKSSEITIGES GELEISE.)

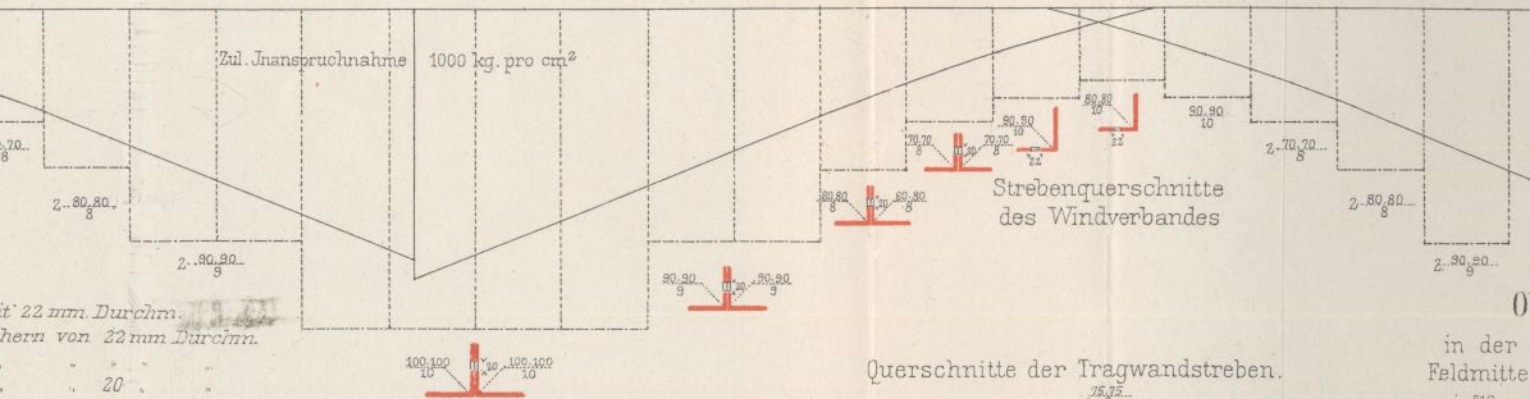
Stützweite 38.76 m + 43.81 m, schief 44° 17', horizontal, gerade

Tafel XIX.

Fig. 1. Schematische Darstellung der Tragwand Verstärkung.



Linien der Scherkräfte für den Windverband.



Strebenquerschnitte des Windverbandes

Obergurt

Querschnitte der Tragwandstreben.

Zwischenverticale.

Untergurt.

Ausfüllung der Hohlräume im Untergurt.

Mittelständer

genansicht 1:40

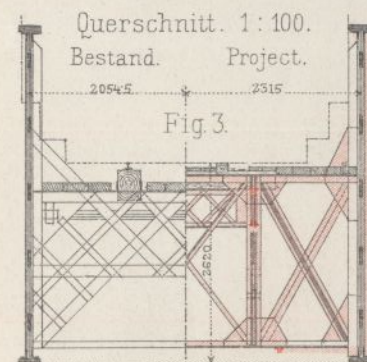
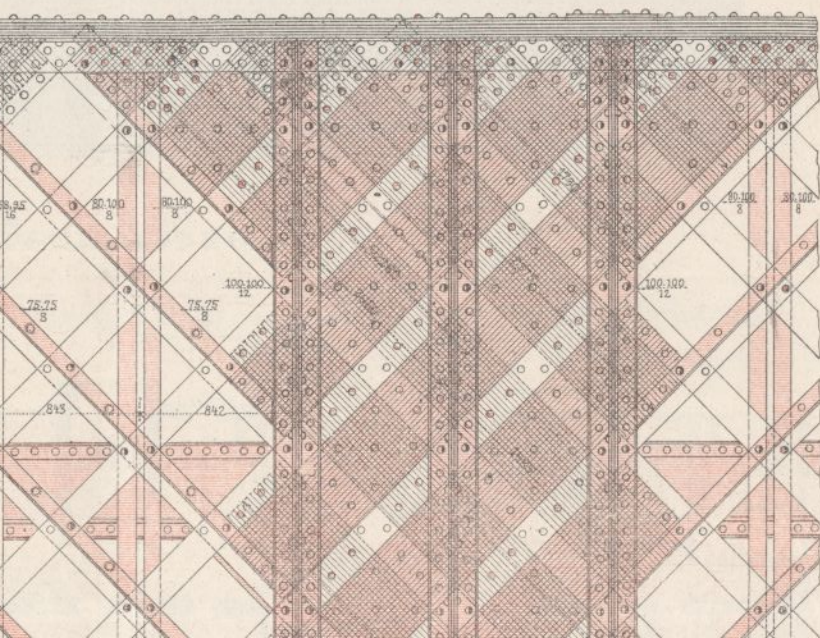
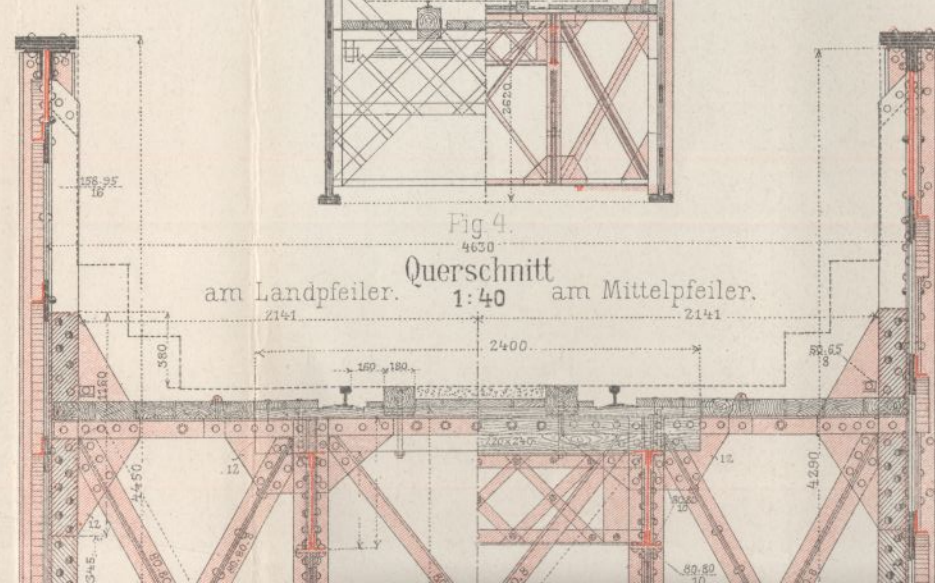


Fig. 4.

Querschnitt 1:40

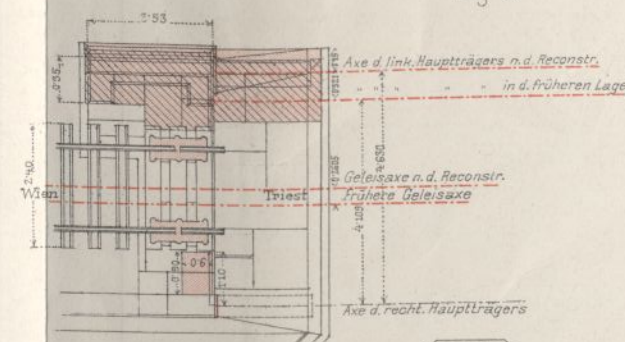
am Landpfeiler.

am Mittelpfeiler.



Nördliches Widerlager.

Fig. 8.



Mittelpfeiler

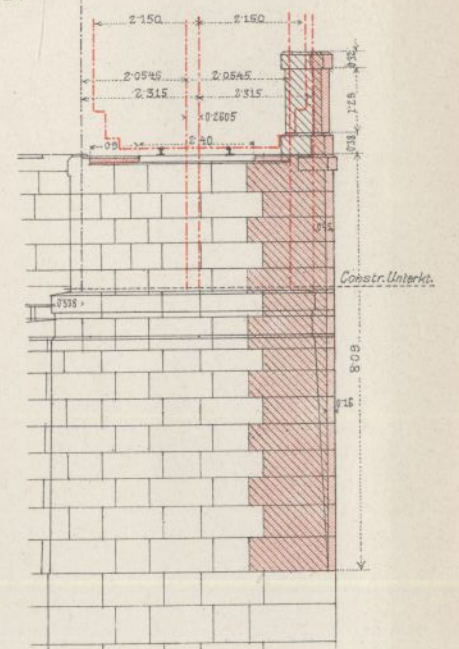
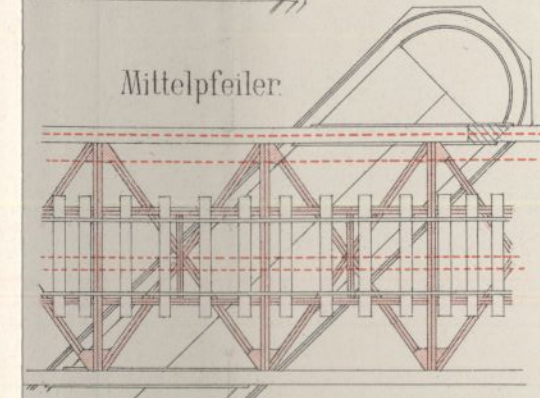


Fig. 7.

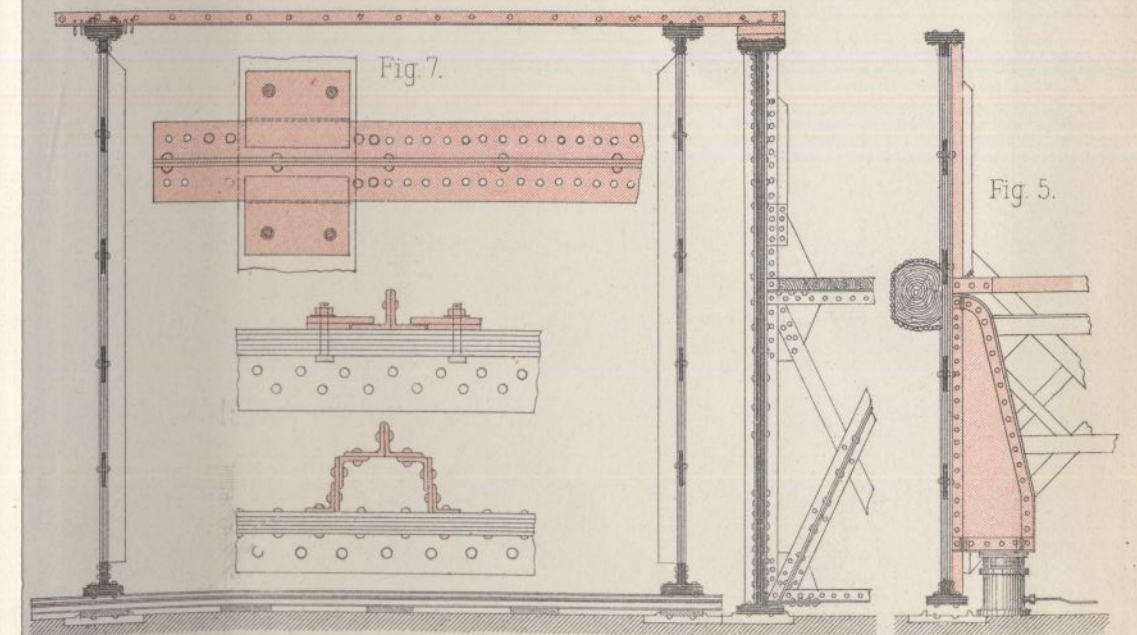
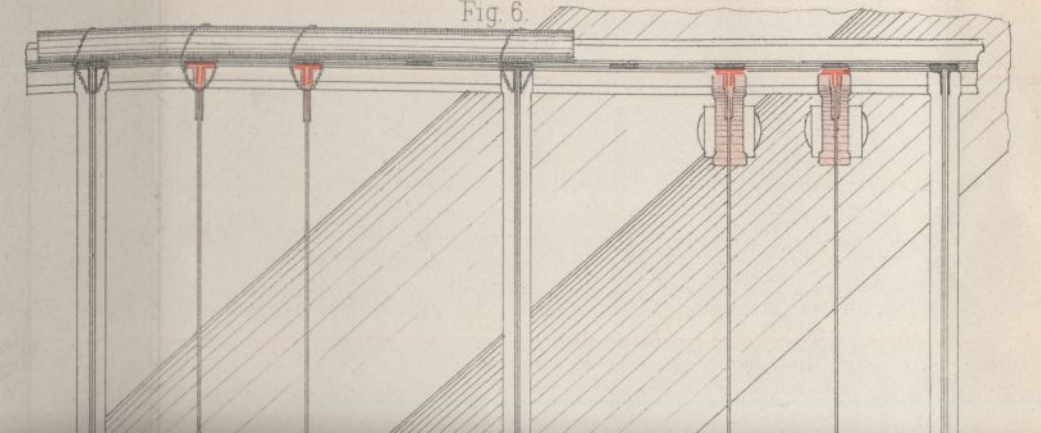
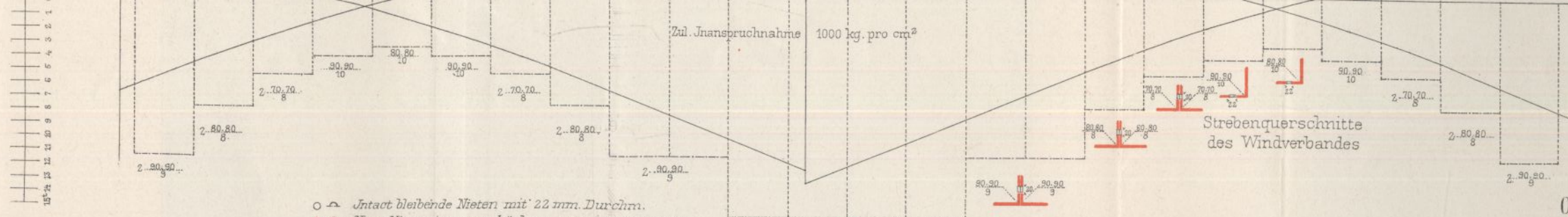


Fig. 5.

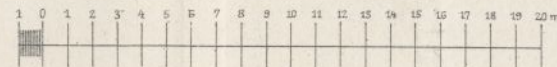
Fig. 6.





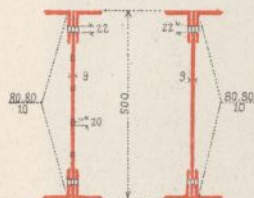


- Intact bleibende Niete mit 22 mm. Durchm.
- Neue Niete in neuen Löchern von 22 mm. Durchm.
- alten
- neuen

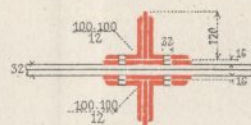


### Längsträger

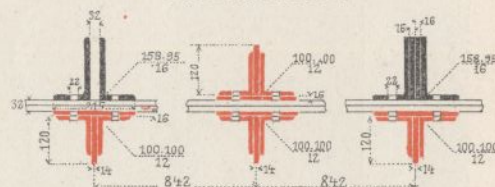
Stützwt. Stützwt.  
337m. 1685m.



### Endständer



### Mittelständer



### Strebenquerschnitte des Windverbandes

### Querschnitte der Tragwandstreben.



### Zwischenverticale.



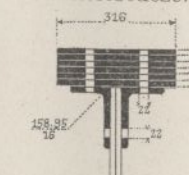
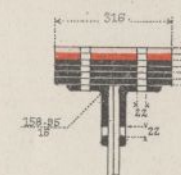
### Ausfüllung der Hohlräume im Untergurt.



### Obergurt

in der Feldmitte.

über der Mittelstütze.



### Untergurt

in der Feldmitte.

über der Mittelstütze.

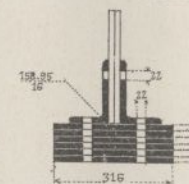
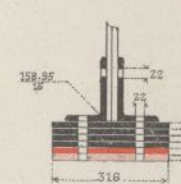
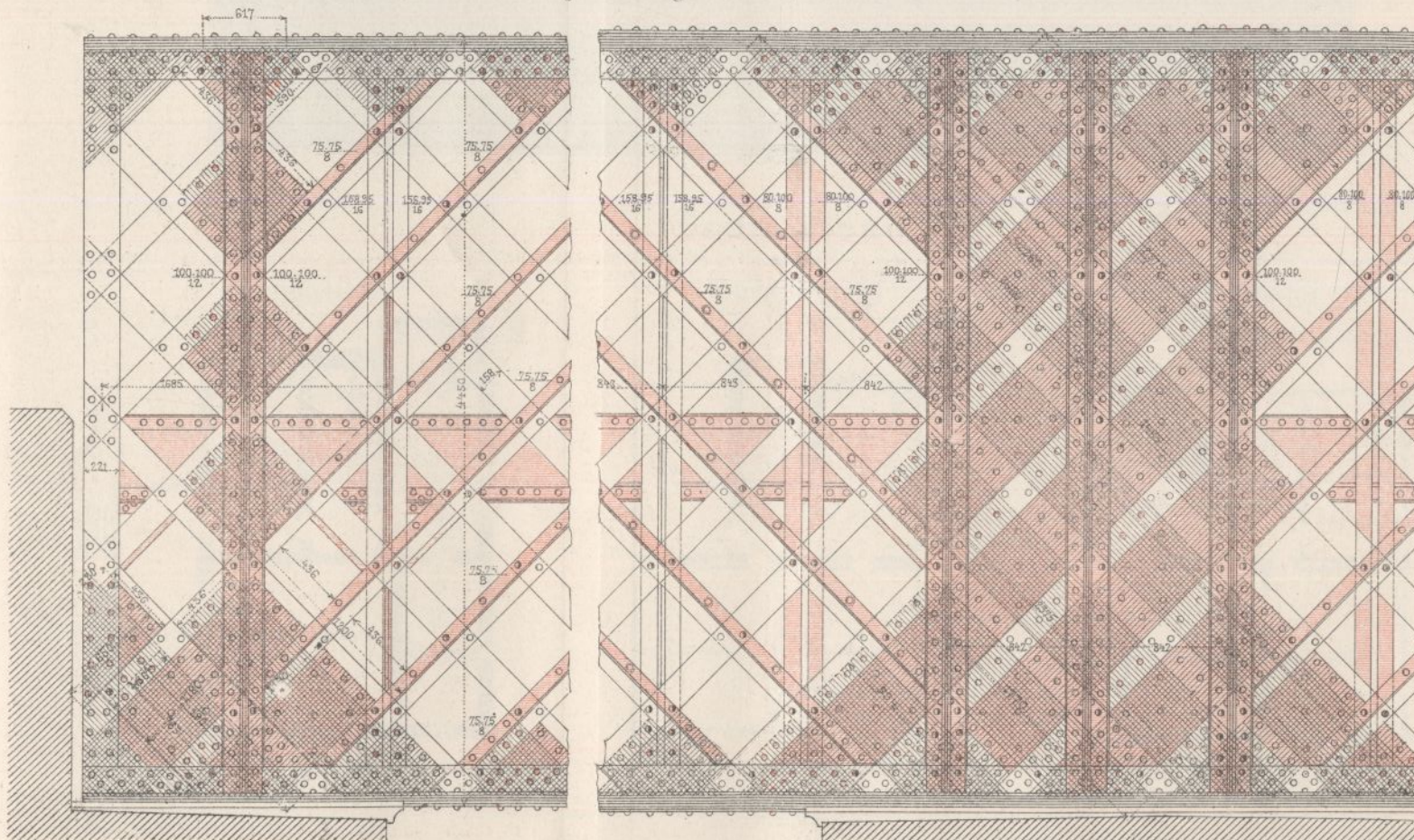


Fig. 2. Längenansicht 1:40



Querschnitt. 1:100.  
Bestand. Project.

Fig. 3.

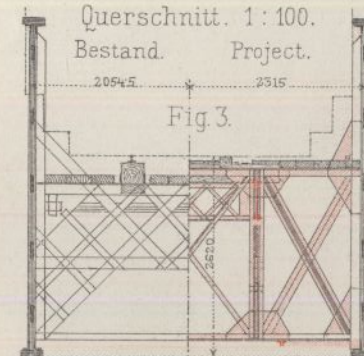
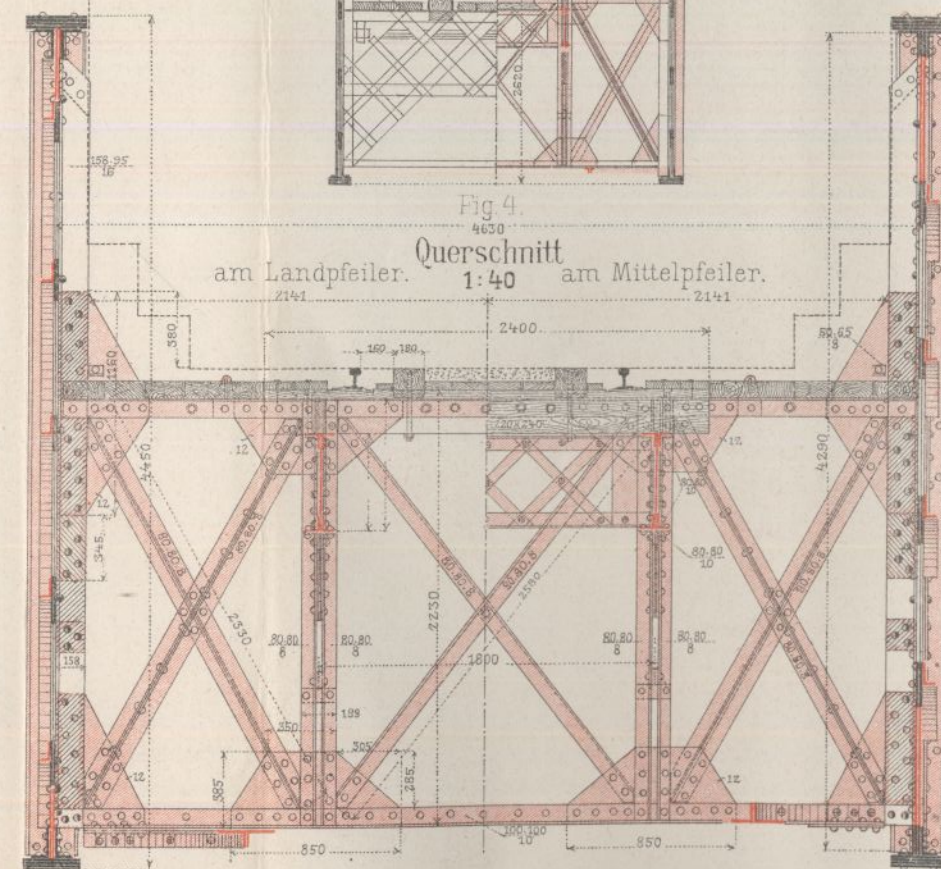


Fig. 4.

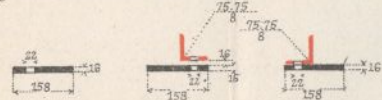
am Landpfeiler. Querschnitt 1:40 am Mittelpfeiler.





Strebenquerschnitte  
des Windverbandes

Querschnitte der Tragwandstreben.



Zwischenverticale.

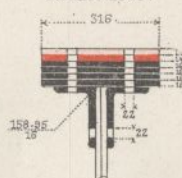


### Ausfüllung der Hohlräume im Untergurt.

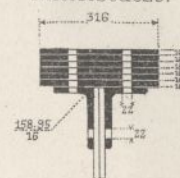


Obergurt

in der  
Feldmitte.

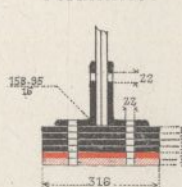


über der  
Mittelstütze.



Untergurt.

in der  
Feldmitte



über der  
Mittelstütze.

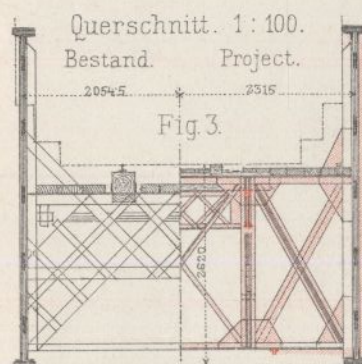
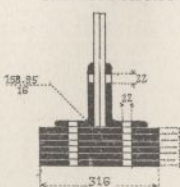
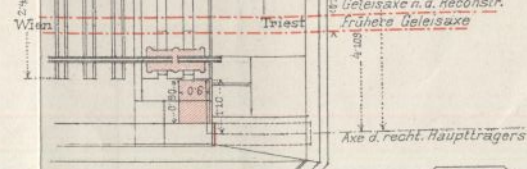
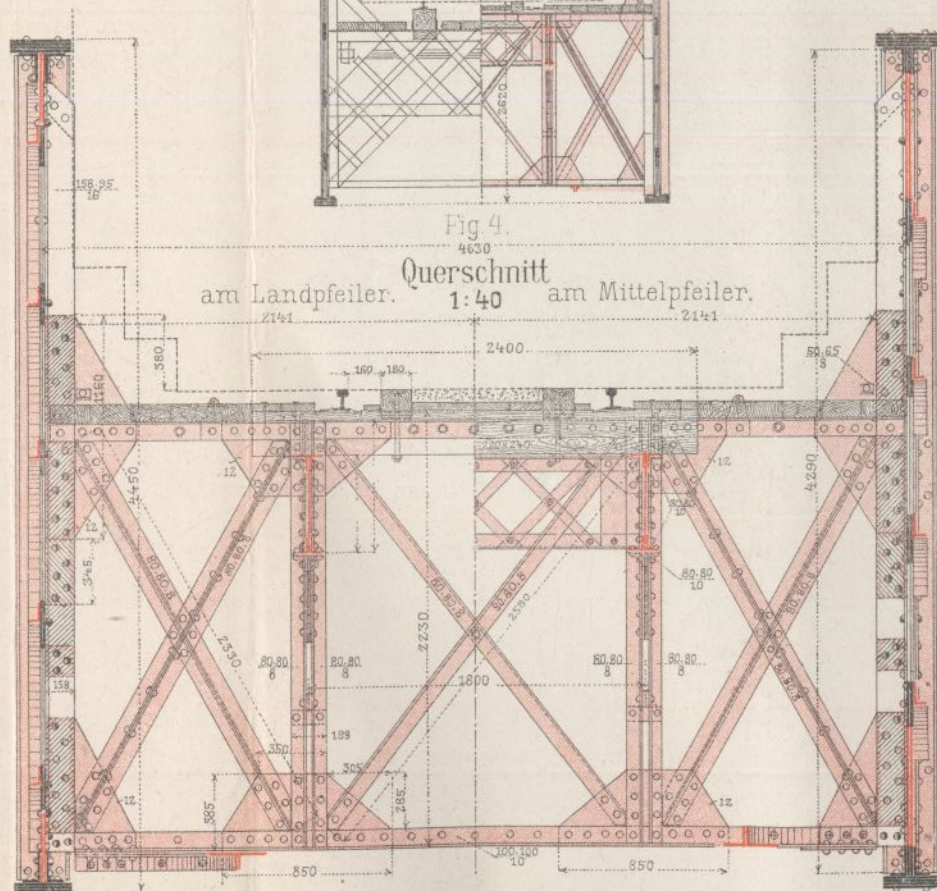


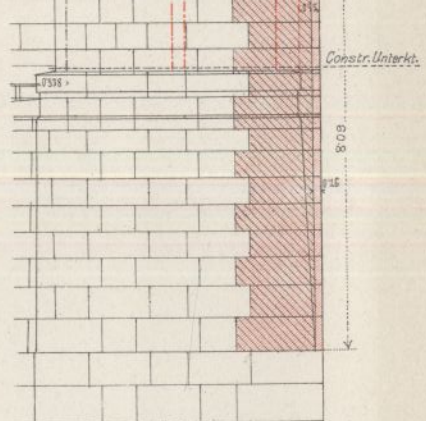
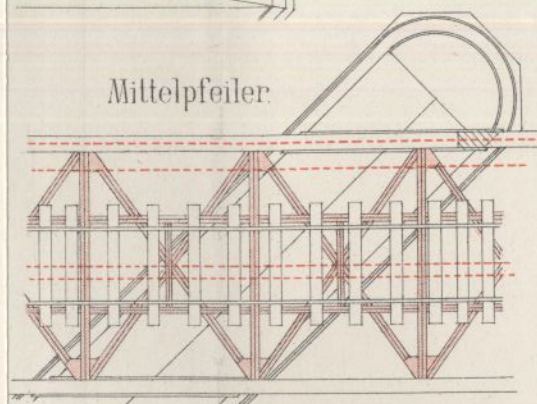
Fig. 3.

Fig. 4

Querschnitt  
am Landpfeiler. 1:40 am Mittelpfeiler.



Mittelpfeiler.



Constr. Unterkt.

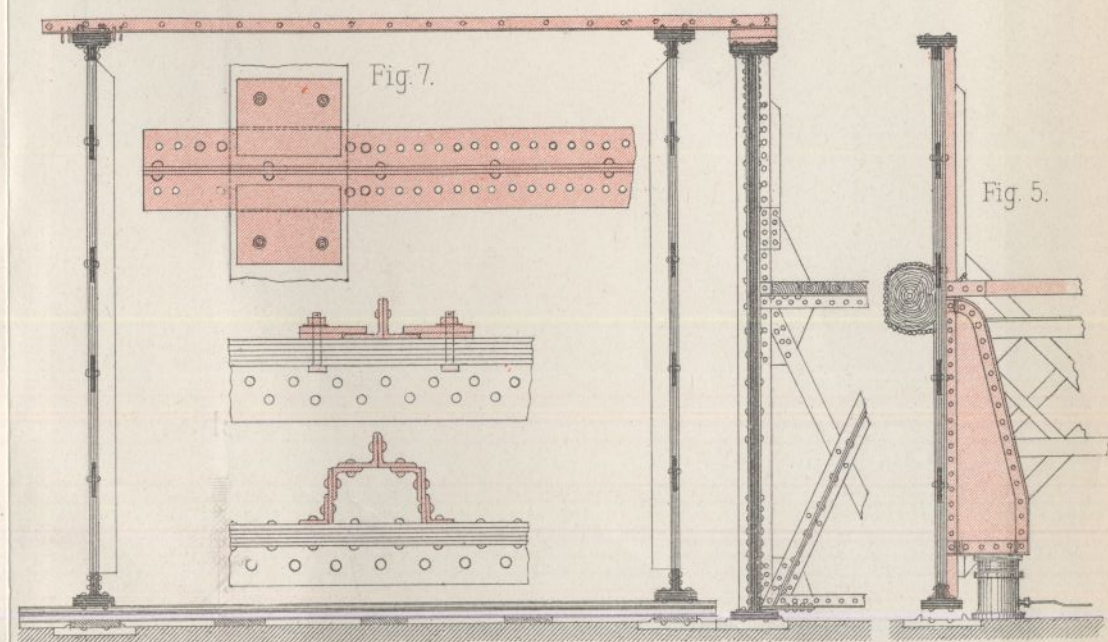
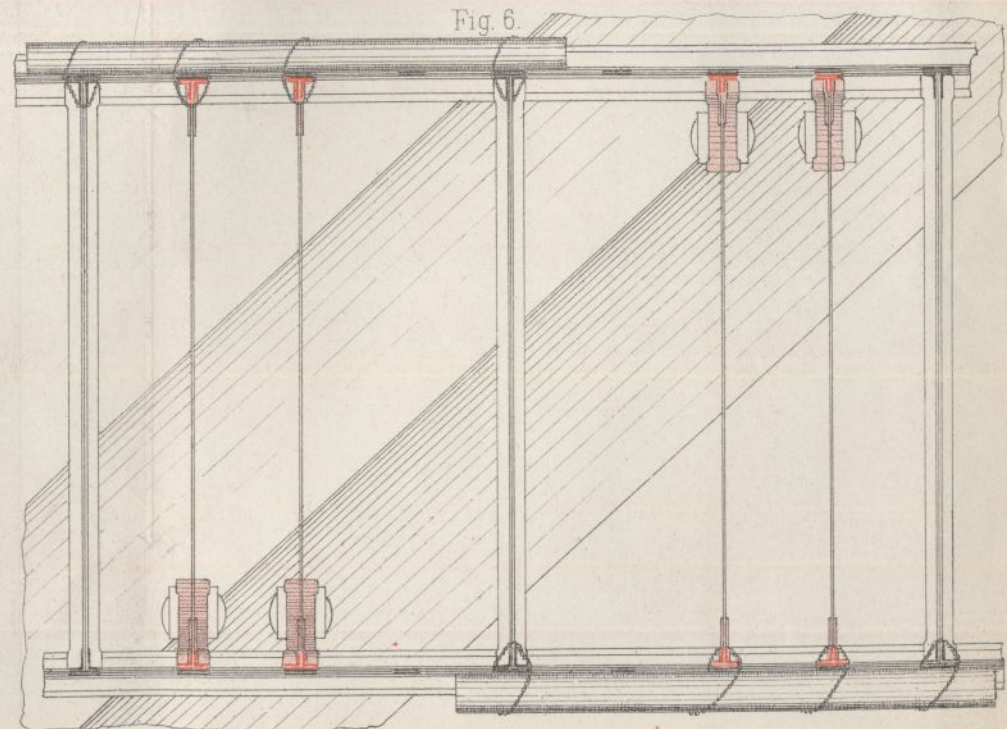


Fig. 5.

Fig. 6





# ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang.

Wien, Freitag den 26. Juli 1895

Nr. 30.

## Die elektrische Bergbahn in Barmen.

Vortrag des Herrn Chef-Ingenieurs Heinrich Schwieger, gehalten in der Vollversammlung am 6. April 1895.

### Einleitung.

Zum Zwecke der Erbauung und des Betriebes einer schmalspurigen Bahn von Barmen durch die Anlagen des Barmer Verschönerungs-Vereines und durch den Barmer Wald bis zum Aussichtsturm (Töllethurm) sowie einer daran schließenden Bahn nach Ronsdorf wurde im Jahre 1892 die Barmer Bergbahn-Actien-Gesellschaft gebildet.

Die Bahn von Barmen bis zum Töllethurm musste naturgemäß eine Bergbahn werden, während die anschließende Bahn Töllethurm-Ronsdorf als gewöhnliche Adhäsionsbahn zur Ausführung gelangen konnte. Das Grundcapital für beide Bahnen wurde mit 900.000 Mark festgesetzt, wovon 600.000 Mark auf die 1.70 km lange zweigeleisige Bergbahn und 300.000 Mark auf die 4.4 km lange eingleisige Adhäsionsbahn entfielen.

weil bei einer in London gerade neu eingerichteten ähnlichen Seilbahn-Anlage mit stärkeren Steigungen und regem Wagenverkehre der Betrieb nicht aufrecht erhalten werden konnte. Wasserkastenbetrieb, wie er bei der Giesbach-, Gütsch-, Emser-Heidelberger, Wiesbadener Bergbahn eingerichtet ist, war auch ausgeschlossen, weil man oben am Berge nicht das erforderliche Wasser hatte, ferner weil man damit nur zwei Wagen (einen

zu Berg und einen zu Thal fahrenden) hätte befördern können und weil das zu Tage liegende Seil in der Straße unmöglich war. Zum Locomotivbetrieb konnte man sich auch nicht entschließen, weil man die rauchenden Locomotiven nicht nur in der Straße, sondern auch in den schönen Park- und Waldanlagen fürchtete.

Da traten nun Siemens & Halske mit dem Vorschlage des bis dahin noch nicht ausgeführten elektrischen Betriebes für die Bergbahn hervor und erklärten sich bereit, die elektrische Krafterzeugungsstätte auf eigene Kosten zu errichten und zu betreiben und aus derselben den elektrischen Strom zum Betriebe der Bergbahn einschließlich Bedienung und Unterhaltung der elektrischen Wagen zu demselben Preise zu liefern, welcher sich

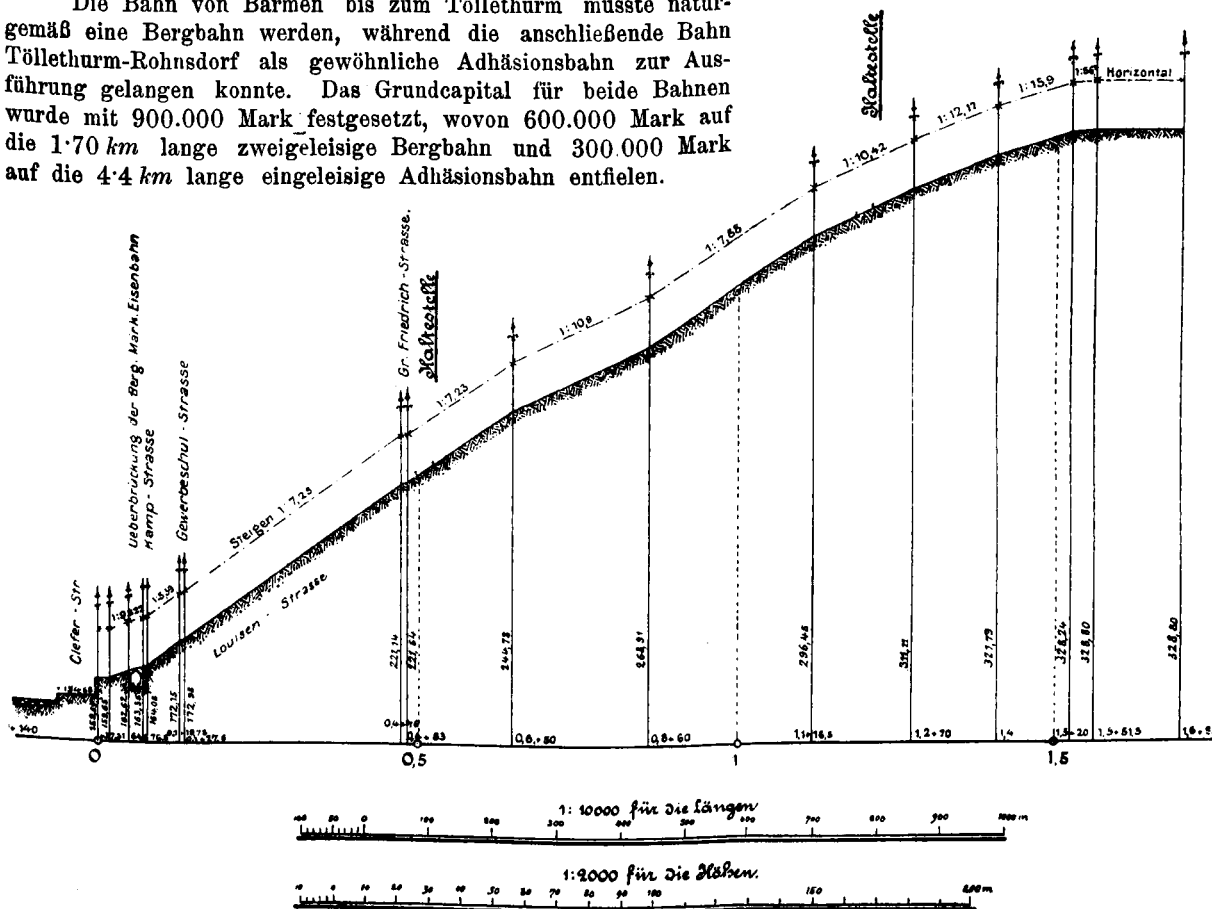


Fig. 1. Längenprofil.

Die Schmalspur von 1 m wurde gewählt, weil die Adhäsionsbahn in Ronsdorf Anschluss haben sollte an die bereits bestehende Schmalspurbahn Ronsdorf-Müngsten. Die Bergbahn wurde von vornherein zweigeleisig geplant, weil sie in erster Linie dem örtlichen Verkehre aus der Stadt heraus nach dem Stadtgarten, den Anlagen des Verschönerungs-Vereines, dem Luft-Curhause und nach dem Barmer Wald dienen soll und deshalb besonders an Sonn- und Feiertagen einen Massenandrang zu bewältigen im Stande sein muss, während die anschließende Adhäsionsbahn nur den geschäftlichen, weniger starken Vorortverkehr zwischen Barmen und Ronsdorf zu vermitteln bestimmt ist.

Die Bergbahn war zuerst als Seilbahn gedacht in der Weise, daß an ein ununterbrochen laufendes Seil ohne Ende die Wagen je nach Bedarf angeklammert und nach Art des Seilbahnbetriebes in Amerika befördert werden sollten. Noch vor der Inangriffnahme dieser Seilbahn wurde man jedoch bedenklich,

bei einer ähnlichen Bergbahn mit Locomotivbetrieb ergab. Auf Grund dieses Antrages kam im März 1892 ein Vertrag wegen Ausführung der elektrischen Bergbahn durch die Firma Siemens & Halske für Rechnung der Barmer Bergbahn-Actien-Gesellschaft zu Stande. In demselben wurde für die Lieferung des elektrischen Stromes zum Betriebe der Bergbahn ein fester jährlicher Betrag von 17.500 Mark für Verzinsung und Tilgung der Anlagekosten der Krafterzeugungsstätte ausbedungen, welcher sich auf 12.500 Mark ermäßigen sollte, sobald noch eine weitere Stromentnahme aus der Krafterzeugungsstätte für den Betrieb einer elektrischen Straßenbahn stattfinden würde. Außerdem wurde ein Betrag von 2.40 Mark Betriebskosten für jede zusammengehörige Berg- und Thalfahrt eines Wagens festgesetzt. Der Stadt Barmen sowohl wie auch der Barmer Bergbahn-Actien-Gesellschaft wurde die jederzeitige Ablösung der Krafterzeugungsstätte zugestanden.

Die Baukosten der elektrischen Bergbahn wurden wie folgt veranschlagt:

I. Grunderwerb	Mark	60.000
II. Erd- und Böschungsarbeiten	"	28.000
III. Einfriedungen	"	1.500
IV. Wegeübergänge und Brücken	"	28.000
V. Durchlässe	"	2.200
VI. Oberbau	"	134.000
VII. Signale	"	1.800
VIII. Bahnhöfe und Haltestellen	"	117.000
IX. Werkstätte	"	4.500
X. Betriebsmittel	"	170.000
XI. Verwaltungskosten	"	26.000
XII. Insgesamt	"	27.000

Zusammen Mark 600.000

Dieser Kostenanschlag wurde bei der Bau-Ausführung nur unwesentlich überschritten, und zwar nur deshalb, weil man den unteren Bahnhof mit einer Halle und den oberen Bahnhof mit einem Dienstgebäude ausstattete, welche im Kostenvoranschlage nicht vorgesehen waren.

müssen. Die Bergbahnbrücke musste deshalb bereits für eine solche Verbreiterung der Staatsbahn vorgesehen werden. Unmittelbar neben der Staatsbahn zieht sich hochliegend am Berge die Kampstraße hin, welche von der Bergbahn in Straßenhöhe gekreuzt wird. Alsdann tritt letztere mit einem Gegenbogen von 180 m Halbmesser in die Luisenstraße ein, welche rechtwinklig zur Thalsole am südlichen Abhange aufsteigt. Die Bahn verfolgt die Luisenstraße in deren ganzer Länge geradlinig, wobei sie zunächst die Gewerbeschulstraße und am oberen Ende die Lichtenplatzerstraße, beide in Straßenhöhe, kreuzt. Mit dem Austritt aus der Luisenstraße verlässt die Bahn die Straßen der Stadt und tritt in das Freie hinaus, wo sie ihre Fortsetzung nunmehr auf eigenem Bahnkörper findet.

#### Höhenlage und Steigungen.

In dem unteren Bahnhofe „Oederbrücke“ muss die Bergbahn gleich in 5,5 m Höhe über der Straße beginnen, damit sie beim Austritt aus dem Bahnhofe die Staatsbahn überbrücken kann. Aus dem Bahnhof steigt die Bahn mit 1:10 bis zur Kreuzung der Staatsbahn und weiter mit 1:16. In der Luisenstraße muss sich die Bahn der Steigung der Straße anpassen,

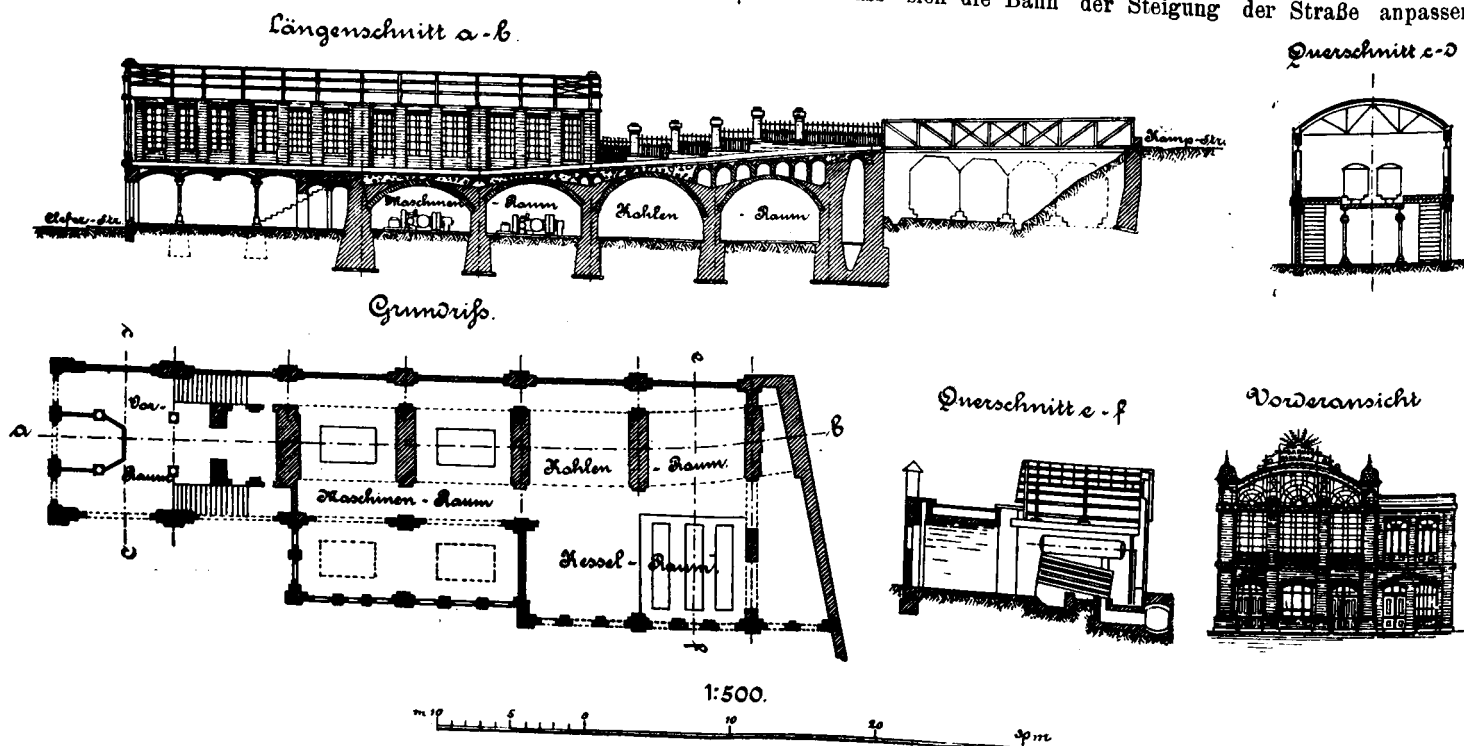


Fig. 2. Längenschnitt und Grundriss des unteren Bahnhofes.

Die Betriebseröffnung der elektrischen Bergbahn erfolgte am 16. April 1894.

#### Lage und Linienführung der Bahn.

Die Barmer Bergbahn beginnt im Thale unmittelbar an der Wupper, inmitten der Stadt Barmen und steigt in ihrem unteren Theile, soweit sie durch die Stadt selbst führt, rechtwinklig zur Thalsole auf. Erst in ihrem oberen Theile, nach ihrem Eintritte in die Parkanlagen des Verschönerungs-Vereines schwenkt sie mit einem großen Bogen ein wenig ab, so daß sie unter fortwährendem weiteren Steigen sich der Berglehne mehr anschmiegt (s. Längenprofil Fig. 1).

Die Bergbahn hat an ihrem Fußpunkte ihren unteren Bahnhof „Oederbrücke“ in einem Häuserblock zwischen der Uferstraße der Wupper (Cleferstraße) und der an der Berglehne sich hinziehenden Staatsbahn. Der untere Bahnhof (Fig. 2) ist durch diese Lage auf eine Länge von nur 60 m beschränkt. Er liegt mit seinem oberen Ende in einem Bogen von 150 m Halbmesser. Nach dem Austritt aus dem Bahnhof überbrückt die Bergbahn geradlinig die Geleise der Staatsbahn (früher Bergisch-Märkische Eisenbahn), welche zur Zeit zwar noch zweigeleisig ist, aber in absehbarer Zeit viergeleisig wird ausgebaut werden

welche unten, zwischen der Kamp- und Gewerbeschulstraße 1:5,4 und im oberen Theile, zwischen der letztgenannten Straße und der Lichtenplatzerstraße 1:7,2 beträgt. Oberhalb dieser Straße konnte ihre Linienführung so eingerichtet werden, daß bei thunlichster Anschmiegun an die Berglehne die in der oberen Luisenstraße bedingte Steigung von 1:7,2 nicht überschritten wird. Es folgen deshalb zwischen den Haltestellen Lichtenplatzerstraße und Fischerthalerweg nur Steigungen von 1:7,3 und 1:7,9, zwischen denen von km 0,65 bis km 0,83 sogar eine flachere Felseinschnittes von etwa 3,75 m Tiefe mit denen eines Dammes von etwa 4,0 m Höhe auszugleichen. Oberhalb der Haltestelle Fischerthalerweg verflachen sich die Steigungen der Bahn immer mehr. Es folgen Steigungen von 1:10, dann 1:13, dann 1:17,3 und endlich 1:22, mit welcher die Wagerechte des oberen Bahnhofes Töllethurm erreicht wird.

Die Bahn steigt vom Bahnhofe Oederbrücke bis zur Haltestelle Lichtenplatzerstraße 66,4 m, dann bis zur zweiten Haltestelle Fischerthalerweg weitere 74,5 m und schließlich bis zum oberen Bahnhofe Töllethurm noch 30 m. Die Gesamthöhe des oberen Bahnhofes über der Thalstraße beträgt hiernach 176,4 m.

Bei einer Gesamtlänge der Steigungen zwischen den Wagerechten des unteren und des oberen Bahnhofes von 1550 m ergibt sich eine durchschnittliche Steigung der Bergbahn von 1:9. Die untere Haltestelle Lichtenplatzerstraße liegt in einer Steigung von 1:7·3, die obere Haltestelle Fischerthalerweg in einer Steigung 1:10. In der unteren Luisenstraße fällt die stärkste Steigung 1:5·4 mit dem kurzen Bogen von 180 m Halbmesser zusammen. Der große Bogen von 250 m Halbmesser in den oberen Parkanlagen liegt in einer Steigung von 1:7·9.

### Oberbau.

Die Barmer Bergbahn ist durchwegs zweigeleisig. Die beiden Geleise liegen in einem Abstände von 2·75 m und sind in den beiden Endbahnhöfen durch elektrisch angetriebene Schiebebühnen unter einander verbunden. Die 1 m Spur der Bergbahn bot einige Schwierigkeiten in Bezug auf den Einbau der Elektromotoren und der Triebwerke zwischen den Rädern der Bergbahnwagen.

Das Geleise der Bergbahn besteht in deren unterem Theile aus 140 mm hohen Straßenbahnschienen mit eingewalzter Rille, welche in die Straße eingepflastert sind (Fig. 3), in dem oberen

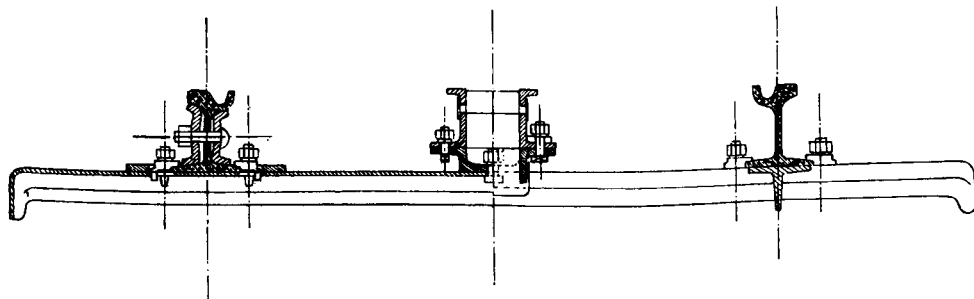


Fig. 3.

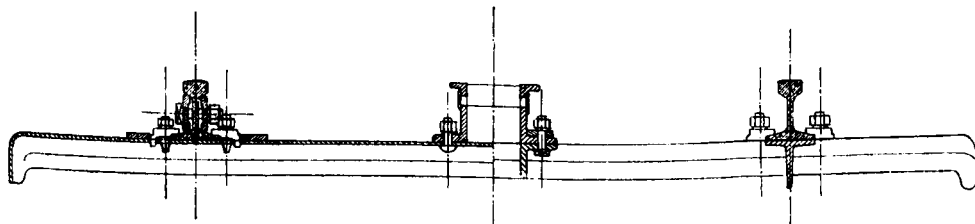


Fig. 4.

Theile der Bahn, wo dieselbe einen eigenen Bahnkörper hat, aus 100 mm hohen Vignolschienen von 20 kg pro laufenden Meter (Fig. 4). Beide Arten von Schienen sind in Abständen von 1 m auf eisernen Querschwellen mit Klemmplatten befestigt. Die Zahnstange besteht aus 3·0 m langen Stücken von 100 mm Höhe, welche zwischen den gleich hohen Vignolschienen unmittelbar mit den Querschwellen verschraubt, bei den 140 mm hohen Rillenschienen in der gepflasterten Straße jedoch mittelst 40 mm hoher Sattelstücke befestigt sind. Die Zahnstange selbst besteht aus zwei U-förmigen Wangen im Abstände von 90 mm mit eingieteteten, gegen Verdrehen gesicherten Sprossen von 75 mm Abstand. Die 9 m langen Schienen sind mit auf den Querschwellen ruhenden Stößen, dagegen die Zahnstange mit schwebenden Stößen verlegt.

### Die elektrischen Leitungen.

Die Bergbahn ist mit oberirdischer Stromzuleitung und Rückleitung durch die Schienen eingerichtet. Ueber jeder Geleismitte ist in einer Höhe von 5·0 m über der Schienenoberkante ein Arbeitsdraht von 8 mm Stärke aufgehängt. Die Aufhängung erfolgt mittelst Isolatoren unter quer über die Straße, bzw. über die Bahn gezogenen, gleichfalls isolirten Querdrähten (Tragdrähten), welche zwischen einander paarweise gegenüberstehenden Säulen, unter Anwendung einer nochmaligen Isolation, gespannt sind. Die Arbeitsdrähte der Bahn haben somit gegen die Erde eine dreifache Isolation. Nur in dem unteren Theile der Luisenstraße sind einige Querdrähte (Tragdrähte) zwischen isolirten Wandhaken gespannt, welche an den Häusern angebracht sind.

Die Säulen sind im unteren Theile der Bahn aus Stahlrohren hergestellt, welche mit gusseisernen Sockeln, Bunden und Köpfen geschmackvoll ausgestattet wurden. Dagegen sind in dem oberen Theile der Bahn hölzerne Säulen zur Aufstellung gelangt, welche nur mit einem gusseisernen, einen Isolator tragenden Kopf bekrönt sind. Die Speiseleitung, welche von der Krafterzeugungsstätte aus den Strom den einzelnen Theilstrecken der Arbeitsleitungen zuführt, ist in dem unteren Theile der Bahn unterirdisch als isolirtes Kabel geführt, dagegen längs dem oberen Theile der Bahn oberirdisch auf den schon erwähnten Isolatoren der Holzsäulen.

### Die Bahnhöfe.

Der untere Bahnhof „Oederbrücke“ besteht aus einem Bauwerke von 12·5 m Breite und 56·5 m Länge, welches in sechs Gebäudeaxen von je 9·2 m getheilt ist. Die erste Gebäudeaxe dient im Erdgeschoß als Vorraum an der Straße. In der zweiten Gebäudeaxe liegen an den Seiten die Treppen der Bahnsteige, von denen der rechte nur für die Abfahrt, der linke nur für die Ankunft benützt wird. Zwischen beiden Treppen beginnt der 6 m breite, gewölbte Viaduct, welcher sich in der Mitte des Gebäudes erstreckt und die Geleise trägt; über dem Endwiderlager desselben ist die Schiebebühne zum Umsetzen der Wagen aus dem Ankunftsgeleise in das Abfahrtsgeleise angeordnet. Von den vier folgenden normalen Viaductöffnungen wurden zwei zum Maschinenhaus ausgebaut und zu dem Zwecke mit einem Erweiterungsbau nach der Hofseite des Gebäudes versehen, so daß für die Unterbringung der Dampf- und Dynamo-Maschinen ein durch einen Viaductpfeiler getrennter Raum von 17·2 m Länge und 16·0 m Breite entstand (Fig. 2).

Ueber dem Erdgeschoß der vier ersten Gebäudeaxen, also über dem Vorraum, dem Treppenhaus und dem Maschinenraum ist eine bogenförmige Halle in Eisenfachwerk errichtet, welche die Bahnsteige und die Schiebebühne überdacht. Auch der hofseitige Erweiterungsbau für das Maschinenhaus ist mit einem zweiten Stock versehen, in welchem neben dem Bahnsteige für

die Abfahrt die Diensträume für die Betriebsleitung der Bahn etc. untergebracht sind. Außerhalb der Bahnhofshalle liegen noch zwei normale Viaductöffnungen von 9·2 m Axenweite und eine unregelmäßige Anschlussöffnung nach der benachbarten Staatsbahn hin. Auch diese Viaductöffnungen sind nach der Hofseite durch einen, jedoch nur ebenerdigen Vorbau erweitert, in welchem die Dampfkessel Aufstellung gefunden haben.

Der obere Bahnhof (Töllethurm) hat ein Dienstgebäude nebst Bierwirthschaft und den Wagenschuppen nebst Werkstätte für die Bergbahnwagen. Die für die Ueberwachung und Ausbesserung der Bergbahnwagen dienenden Geleise des Wagenschuppens sind mit Arbeitsgruben zwischen den Schienen versehen, damit die Triebwerke und die Maschinen der Wagen von unten zugänglich sind. Da in diesen Gruben die für die Bewegung der Wagen in der Geleismitte notwendige Zahnstange hinderlich sein würde, ist letztere so eingerichtet, daß sie aus der Geleismitte heraus nach der Seite neben die Schienen umgelegt werden kann.

### Die Maschinenanlage.

Die Maschinen-Anlage bestand zunächst, nämlich solange nur die Bergbahn allein zu betreiben war, aus zwei Maschinen, jede zu 200 HP normal, 250 HP maximal, von denen eine für den Betrieb der Bergbahn ausreichte, während die zweite nur als Ersatzmaschine aufgestellt war. Die Dampfmaschinen sind Verbundmaschinen mit Condensation und machen 165 Umdrehungen in der Minute. Mit jeder Dampfmaschine ist eine Innenpolring-Dynamomaschine für 500 Volt Spannung unmittelbar gekuppelt.



Seitdem die der Stadt Barmen gehörige elektrische Straßenbahn Barmen—Heckinghausen gleichfalls aus der Kraftherzeugungsstätte der Barmer Bergbahn mit elektrischem Strome versorgt wird, ist eine dritte Dampf-Dynamomaschine von gleicher Stärke zur Aufstellung gelangt, welche zugleich für den Betrieb einer zweiten, für die Stadt Barmen in Bau begriffenen elektrischen Straßenbahn Barmen—Wichlinghausen bestimmt ist. Außerdem soll noch im Laufe dieses Jahres die bestehende Pferdebahn Elberfeld—Barmen auf elektrischen Betrieb umgewandelt werden und dann gleichfalls aus der Kraftherzeugungsstätte der Barmer Bergbahn mit elektrischem Strome versorgt werden. Zu dem Zwecke wird dann noch eine vierte größere Maschine von 400 HP Aufstellung finden.

Zur Dampferzeugung dienen zunächst drei Dampfkessel von je 180 m<sup>2</sup> Heizfläche und für 10 Atmosphären Spannung. Diese Kessel-Anlage soll jedoch entsprechend der Erweiterung der Maschinen-Anlage noch um zwei weitere Dampfkessel von gleichen Abmessungen vergrößert werden. Die Dampfkessel liefern auch zugleich den Dampf für eine kleine Dampfmaschine, welche mittelst Riemen eine besondere Dynamo-Maschine zur Beleuchtung der Bahnhöfe und des Wagenschuppens nebst Werkstätte am oberen Ende der Bahn antreibt.

Die Arbeitsmaschinen der Werkstätte sowie eine Pumpen-Anlage des Curhauses am Töllethurm und endlich eine benachbarte Fabrik erhalten den erforderlichen elektrischen Strom zum Antriebe ihrer Secundärmaschinen unmittelbar von den Leitungen der Bergbahn, bezw. der Barmen-Heckinghauser Straßenbahn.

#### Die Wagen.

Die Barmer Bergbahn ist zunächst mit acht elektrischen Wagen ausgerüstet. Dieselben haben zwischen den Puffern 8.0 m Länge, 2.5 m Achsstand, 2.15 m Breite des Kastens und 2.45 m Ausladung der Trittbretter. Der Wagen hat einen aus 4 Abtheilungen bestehenden 6.12 m langen Wagenkasten für 28 Sitzplätze. Die beiden mittleren Abtheilungen sind von der Seite aus zugänglich, also nur unmittelbar von den 0.475 m hohen Bahnsteigen, während die beiden Endabtheilungen von den Stirnseiten aus, also mittelst der Wagenplattformen bestiegen werden. Letzteres geschah, weil verlangt wurde, daß der Wagen in der Straße auch während der Fahrt von der rückwärtigen Plattform aus bestiegen werden könne. Die Plattformen erhielten demzufolge zwei Trittbretter wie die Straßenbahnwagen, während vor den Thüren der mittleren Abtheilungen sich nur ein durchgehendes Laufbrett befindet, welches beim Ein- und Aussteigen als Zwischenstufe zwischen dem Bahnsteig und dem Wagen dient. Der Wagenkasten kann von dem eisernen Untergestell abgehoben werden, damit die in letzterem eingebauten Triebwerke nebst Maschinen bei Ausbesserungen bequem zugänglich gemacht werden können. Auf dem Dache jedes Wagens sind zwei Stromabnehmer angeordnet, welche die Zuleitung des Stromes von der über dem Geleise sich erstreckenden Arbeitsleitung zu den unter dem Wagen befindlichen Elektro-Motoren vermitteln. Zwei solche Stromabnehmer für jeden Wagen sind deshalb vorgesehen, damit die großen Strommengen, welche in der stärksten Steigung und beim Anfahren in den Steigungen erforderlich sind, zugeleitet werden können und damit nicht beim zufälligen Erzittern eines Stromabnehmers oder beim Springen desselben an einer Aufhängestelle der Arbeitsleitung eine, wenn auch nur augenblickliche Unterbrechung der Stromzuleitung eintreten kann, welche einen schädlichen Einfluss auf die Wagenmaschinen ausüben könnte.

Jedes Wagenuntergestell enthält zwei Nebenschlussmaschinen von je 60 HP Leistungsfähigkeit, welche auf zwei Zahnstangenräder arbeiten. Die beiden Triebwerke nebst Maschinen konnten zwischen den Wagenachsen keinen Platz finden und mussten deshalb außerhalb der Wagenachsen angeordnet werden. Jede Dynamo-Maschine arbeitet zunächst auf ein Vorgelege und erst durch dieses auf das 60 mm breite Zahnstangenrad der Laufachse, welches einen Theilkreis von 883 mm Durchmesser hat.

Die größte zulässige Fahrgeschwindigkeit beträgt nach den der Genehmigungsurkunde beigegebenen technischen Bedingungen

der Eisenbahn-Aufsichtsbehörde nur 9 km in der Stunde = 2.5 m in der Secunde. Unter Zugrundelegung dieser maßgebenden Fahrgeschwindigkeit wurden die Uebersetzungs-Verhältnisse der Zahnrad-Uebertragungen von den Elektro-Motoren auf die Zahnstangenräder bestimmt.

Beiderseits neben jedem Zahnstangenrade sitzen auf der Laufachse zwei Bremsräder von 500 mm Durchmesser, an die die Bremsbacken der Handbremse angreifen. Sowohl bei der Bergfahrt, als auch bei der Thalfahrt können die Bremsen beider Laufachsen des Wagens von dem Führerstande aus, durch eine Handkurbel mit Schraubengewinde gleichzeitig bethätigt werden. Ferner ist unter jedem Wagen noch eine selbstthätige Bremse angebracht, welche in Wirksamkeit tritt, sobald der Wagen eine bestimmte, ein für allemal genau eingestellte Geschwindigkeit überschreitet. Die zur Bethätigung dieser Geschwindigkeitsbremse erforderliche Bremskraft ist in einer gespannten Feder aufgespeichert, deren Hemmung durch einen Centrifugal-Regulator ausgelöst wird, sobald der Wagen die vorgeschriebene Höchstgeschwindigkeit überschreitet. Da die Feder dieser Bremse, wenn sie einmal ausgelöst wurde, bevor der Wagen wieder in Bewegung gesetzt werden kann, erst mit großem Kraftaufwande von Hand wieder aufgewunden werden muss, so hat der Wagenführer alle Veranlassung, die vorgeschriebene Höchstgeschwindigkeit nicht achtloser oder muthwilliger Weise zu überschreiten.

Da jedoch auch die Geschwindigkeitsbremse auf die mit dem Zahnstangenrade verbundenen Bremsräder wirkt, so hat für den Fall, daß beide Zahnstangenräder des Wagens gleichzeitig brechen sollten, die Aufsichtsbehörde noch die Anbringung einer dritten davon unabhängigen Bremse in Gestalt einer Keil- oder Schlittenbremse vorgeschrieben. Dieselbe besteht aus breiten, schmiedeisernen Schuhen, welche bei der Thalfahrt vorne der Wagenführer oder rückwärts der Schaffner, durch einen einzigen Griff vor alle vier Laufräder des Wagens auf die Schienen herabfallen lassen kann und welche dann ein Auflaufen der Räder und damit ein fast plötzliches Anhalten des Wagens veranlassen. Diese Keil- oder Schlittenbremse wird bei der Bergfahrt sehr zweckmäßig benützt, um das Anfahren der Wagen in den starken Steigungen der Haltestellen zu erleichtern.

Außer diesen drei mechanischen Bremseinrichtungen besitzt jeder Bergbahnwagen noch eine vierte, elektrische Bremse, welche dazu benützt wird, um den Wagen, ohne Anwendung der mechanischen Bremsen, mit einer gleichmäßigen Geschwindigkeit zu Thale zu führen. Um diese elektrische Bremsung zu erzielen, werden die Elektro-Motoren des Wagens bei der Thalfahrt derart geschaltet, daß sie Strom von derselben Spannung wie die Dynamo-Maschinen der Kraftherzeugungsstätte erzeugen und in die Arbeitsleitung über den Geleisen abgeben. Dabei werden von der Arbeit, welche der bergab rollende Wagen erweckt, ungefähr 65% nutzbar in elektrischen Strom umgewandelt, so daß von der für die Bergfahrt eines Wagens aufzuwendenden Arbeit etwa die Hälfte durch die Maschinenanlage der Kraftherzeugungsstätte gewonnen wird. Die stets gleichmäßig einen Wagen zu Berge und zu Thal fahren liefern, welcher für die Bergfahrt eines Wagens erforderlich ist. Die Maschinen-Anlage der Kraftherzeugungsstätte wird daher mit einer verhältnismäßig nur geringen Größe einen umfangreichen Wagenverkehr betreiben können.

Die Stromerzeugung des thalwärtsfahrenden Wagens bringt aber auch noch einen anderen, wirtschaftlich sehr wichtigen Vortheil mit sich, nämlich den, daß die Arbeit der thalwärts fahrenden Wagen nicht durch das Abschleifen von Bremsklötzen, Bremsrädern und Radreifen vernichtet zu werden braucht, wie das bei anderen Bergbahnbetrieben der Fall ist und daß die bei letzteren unvermeidlichen Kosten für Unterhaltung der Bremsen und Radreifen sich bei elektrischem Betriebe auf ein geringstes Maß beschränken.

Bei der Bergfahrt erfolgt die Bethätigung der Wagenmaschinen in der Art, daß der elektrische Strom aus der Kraftherzeugungsstätte mittelst der Stromabnehmer zu der einen Klemme des Nothausschalters geht und dort einerseits nach den

Ankern und anderseits nach den Schenkeln der Elektro-Motoren gelangt. Die Anker der beiden Elektro-Motoren des Wagens sind parallel und die Schenkel hintereinander geschaltet. Entsprechend dieser getrennten Schaltung werden auch die Anker und Schenkel der Elektro-Motoren vom Wagenführer gesondert bedient. Die Anker der Elektro-Motoren des Wagens erhalten den Strom durch einen Einschalter und durch einen Vorschaltwiderstand, welcher allmählig verringert werden kann, so daß der den Ankern zufließende Strom allmählig gesteigert und endlich bis zum Voll eingeschaltet wird. Getrennt von den Ankern erhalten die Schenkel der Elektro-Motoren den Strom durch einen Kohleneinschalter, welcher durch Schneckenbewegung — in gewisser Abhängigkeit von den Einschaltern der Anker — bedient wird. Der Kohleneinschalter wird angewendet, weil das Ausschalten des Nebenschlusses nicht plötzlich, sondern allmählig erfolgen muss. Ein schnelles Ausschalten könnte leicht ein Durchschlagen der Nebenschlusswicklung bewirken. Nachdem die Schenkel erregt sind, kann die Erhöhung der Umdrehungszahl der Elektro-Motoren und damit die Fahrgeschwindigkeit noch bis zu einer gewissen Grenze erhöht werden. Dies geschieht durch einen Regulirwiderstand, welcher mit dem, zur allmählichen Ein- und Ausschaltung des Ankerstromes dienenden Vorschaltwiderstand verbunden ist.

Um nun den Wagen in Bewegung zu setzen, schaltet der Führer zunächst den Nebenschluss durch die Kohlencontacte und hierauf den Ankerstrom ein. Sodann verringert der Führer den, den Ankern vorgeschalteten Vorschaltwiderstand allmählig bis auf Null, wodurch die Geschwindigkeit der Elektro-Motoren allmählig ansteigt. Endlich kann, wie schon erwähnt, durch Weiterbewegen des Einschalthebels, vor die Schenkelbewicklung mehr und mehr Regulirwiderstand vorgeschaltet und dadurch das magnetische Feld noch geschwächt, also eine Erhöhung der Umdrehungszahl des Ankers der Elektro-Motoren bewirkt werden.

Das Anhalten der Wagen geschieht folgendermaßen:

- a) Das Anhalten bei der Bergfahrt auf den Haltestellen, welche in der Steigung liegen, und in Fällen der Gefahr, wird durch schnelles Ausschalten und sofortige Auslösung der Schlittenbremse bewerkstelligt.
- b) Das Anhalten auf dem oberen Bahnhofe, welcher in der Wagerechten liegt, erfolgt einfach durch Ausschalten und Bremsen mit der Backenbremse.
- c) Beim Anhalten auf der Thalfahrt — sowohl in den Haltestellen, als auch im unteren Bahnhofe — wird zuerst die Bremse leicht angezogen, dann schnell ausgeschaltet und nun bis zum Stillstande gebremst.
- d) In Fällen der Gefahr wird bei der Thalfahrt die Geschwindigkeitsbremse von Hand ausgelöst, dann schnell der Nothauschalter gezogen, also der Strom unterbrochen und schließlich die Schlittenbremse ausgerückt.

Das Anfahren der Wagen geschieht in folgender Weise:

- a) Beim Anfahren auf Steigungen wird einfach langsam eingeschaltet und, sobald der Wagen sich in Bewegung setzt, die Schlittenbremse, welche beim vorherigen Anhalten niedergelassen war, eingerückt.
- b) Beim Anfahren im Gefälle wird die Handbremse schnell gelöst, so daß der Wagen durch sein Gewicht in's Rollen kommt. Sobald er dann die zulässige Fahrgeschwindigkeit erreicht hat, wird schnell eingeschaltet.
- c) Ist in Folge zu schneller Fahrt die Geschwindigkeitsbremse ausgelöst, so hat der Wagenführer schnell auszuschalten und die Handbremse festzuziehen. Sobald der Wagen zum Stillstande gekommen ist, muss, um nun weiterfahren zu können,

zunächst die Feder der Geschwindigkeitsbremse wieder aufgewunden werden.

Bei der Thalfahrt darf nur mit Strom gefahren und nicht gebremst werden. Letzteres darf nur geschehen, wenn kein Wagen bergauf fährt und auf Gefällen unter 1:8.

#### Stromverbrauch.

Der durchschnittliche Stromverbrauch eines Bergbahnwagens beträgt 10 bis 11 Kilowattstunden für jede Berg- und Thalfahrt und kostet, nach den bisherigen Erfahrungen, 1.0 bis 1.2 Mark. Es steht jedoch zu hoffen, daß diese Kosten bei besserer Ausnützung der Maschinen in der Krafterzeugungsstätte sich noch wesentlich herabmindern lassen.

In der Wagerechten des Bahnhofes beträgt die zum Anfahren eines Wagens erforderliche Stromstärke ungefähr 50 Ampère. Der Wagen gebraucht, um aus der Ruhe in die volle Fahrgeschwindigkeit von 2.5 m pro Secunde zu kommen, 15 Sekunden, wobei der Stromverbrauch bis auf 35 Ampère sinkt. In der Steigung von 1:7.9, welche im Bogen von 250 m Halbmesser liegt, steigt die Stromstärke auf 135 bis 140 Ampère und in der stärksten Steigung von 1:5.4 bis auf 180 Ampère. Beim Anfahren in der Steigung von 1:7.9 sind 150 bis 160 Ampère erforderlich.

Die Stromgewinnung bei der Thalfahrt beträgt bei voller Fahrgeschwindigkeit 50% der bei der Bergfahrt angewandten Stromstärke. Führt ein Wagen bergab und ist die Maschine der Krafterzeugungsstätte nicht durch einen bergwärts fahrenden Wagen belastet, so muss der Wagen gebremst werden, weil sonst die Dampfmaschine der Krafterzeugungsstätte, welche jetzt von der nun als Motor laufenden, mit der Dampfmaschine gekuppelten Primärmaschine getrieben wird, durchgehen würde, selbst wenn das Absperrventil der ersteren vollständig gedrosselt ist.

#### Der Betrieb.

Die Barmer Bergbahn steht Sommer und Winter im Betriebe. Im Winter beschränkt sich wochentags der Verkehr nur auf die Wagen zum Anschlusse an die Züge der Locomotivbahn Töllethurm-Ronsdorf. Im Sommer und Sonntags fahren die Wagen nach Bedarf. Die Fahrzeit von dem unteren bis zum oberen Bahnhofe beträgt für die 1.64 km lange Strecke 11 Minuten, entspricht also der behördlich noch erlaubten Höchstgeschwindigkeit von 9 km in der Stunde.

Die größte Tagesleistung der Bergbahn war bisher 3100 Fahrgäste mit 66 Doppelfahrten (Berg- und Thalfahrt). Trotz der schlechten Witterung des Vorjahres und trotz der großen Schneefälle des verflossenen Winters, welche die Bevölkerung abhielten, Wald und Berg zu besuchen, beförderte die Bahn doch in den ersten elf Monaten ihres Betriebes 220.000 Fahrgäste mit 11.000 Doppelfahrten = 37.400 Wagenkilometer, also fast sechs Fahrgäste auf jeden Wagenkilometer.

Die Betriebsausgaben können naturgemäß nach dem bisherigen kurzen Betriebe, welcher außerdem noch mit allerhand Erschwerissen und Versuchen verknüpft war, noch nicht genau angegeben werden. Es ist jedoch schon heute festgestellt, daß die Betriebsausgaben sich auf höchstens zwei Drittel des Betrages belaufen werden, welchen die Firma Siemens & Halske garantiert hat, nämlich auf 1.6 Mark für jede Berg- und Thalfahrt eines Wagens. Es unterliegt auch keinem Zweifel, daß die Betriebsausgaben sich in dem Maße verringern werden, wie der Wagenverkehr der Bergbahn sich hebt und die Maschinen der Krafterzeugungsstätte nebenher zur Stromlieferung für andere elektrische Straßenbahnen herangezogen werden.

### Der neue Verkehrs- und Winterhafen zu Dresden.

Wurde durch den stetig wachsenden Verkehr auf den in Dresden einmündenden Eisenbahnen einerseits der großartige Neu- und Umbau der Dresdener Bahnhöfe bedingt, so machte sich andererseits der Neubau eines Verkehrs- und Winterhafens für die Elbschiffahrt nothwendig. Im Anschluss an diese Bauausführungen ist auch die Verlegung des Weißeritzbettes vorgenommen worden. Der Flusslauf wurde in Löbten

von seinem früheren Bette abgezweigt und mündet jetzt bei Cotta in die Elbe, ohne Dresden selbst zu berühren.

Der neue Hafen ist auf dem Terrain des Ostrageheges erbaut. Die Hafeneinfahrt liegt gegenüber von Uebigau. Von der Stadt aus führt die neue Hafenstraße, an die Ostraallee anschließend, unter den neuen Geleisen der Verbindungsbahn hindurch direct nach dem Hafen.

Der letztere ist mit dem Packhof zwischen der Marien- und Augustusbrücke und den Kohlenladeplätzen am Ostragehege durch einen Schienenstrang verbunden, welcher sich bis zum neu angelegten Rangirbahnhof fortsetzt. Dieser Rangirbahnhof ist circa 2500 m lang, 350 m breit und erhält 4 Maschinenhäuser mit je 20 Ständen, sowie eigene elektrische Lichtanlage. Der Hafen selbst hat eine Länge von 1200 m und eine Breite von 150 m; er ist so angelegt, daß er auf weitere 1200 m verlängert werden kann. Die Hafeneinfahrt hat eine Breite von 35 m. Die Wasserfläche beträgt in den jetzigen Abmessungen des Hafens 14 ha bei Niedrigwasserstand und gestattet die Bergung von 300 mittleren Elbfahrzeugen. Die Hafensohle liegt 3 m unter Niedrigwasserstand der Elbe oder 99.36 m über dem Ostseespiegel. Die Höhe der Quaiflächen beträgt 0.30 m über dem höchsten Elbwasserstand. Die nutzbare Länge der Quaimauern beträgt 2300 m, die Höhe der Mauer einschließlich Gründung 12 m. Die Mauer besitzt im Grunde eine Stärke von 5.40 m. Bis zur Höhe von 1 m unter Normalwasserspiegel besteht das Mauerwerk ausschließlich aus Betonpfeilern von 6 m Länge, welche 2 m von einander abstehen und mittelst Bögen mit einander verbunden sind. Auf diesem 3 m hohen Betonunterbau erhebt sich Granitmauerwerk. Die Mauer ist mit einem kräftigen Granitchotterbelag abgedeckt, hinter ihr wurde ein Canal für Rohrleitungen angelegt. Zur Zeit der flottesten Betonverarbeitung gelangten täglich 400 t Cement zur Verarbeitung. Insgesamt sind bei dem Hafenbau 101.000 m<sup>3</sup> Beton- und Granitmauerwerk hergestellt worden. Aus dem Hafenbecken mussten 1.520.000 m<sup>3</sup> Erdmassen entfernt werden, dieselben sind hauptsächlich zum Bau des Rangirberges auf dem oben erwähnten Rangirbahnhof verwendet worden. Zur Bewältigung dieser Aushubmassen waren 3 Excavatoren thätig, dieselben entwickelten 110 HP und förderten täglich 1200 m<sup>3</sup>, weitere 1800 m<sup>3</sup> wurden durch Menschenkräfte ausgehoben. 7 Locomotiven waren damit beschäftigt, dieses Material nach dem Abladeplatz zu bringen. 3 Maschinenpumpwerke arbeiteten Tag und Nacht 11 Monate lang zur Bewältigung

des Grundwassers, während zur maschinellen Herstellung des Betons 3 Locomotiven Verwendung fanden. Im Sommer 1893 waren insgesamt 17 Dampfmaschinen mit circa 960 HP auf dem Bauplatz thätig.

In Verbindung mit dem Hafenbau ist die Ausschachtung einer Fluthrinne von 2300 m Länge und 300 m Breite längs des Ostrageheges in einer Tiefe bis zu 2 m an einzelnen Stellen vorgenommen worden. Es mussten zu diesem Zwecke 400.000 m<sup>3</sup> Erdmassen bewegt werden. Auch hiezu bediente man sich der obengenannten Excavatoren. Die gewonnenen Massen dienten zur Aufhöhung der Quaiflächen. Die Fluthrinne hat den Zweck, den Hochwassermassen, welche in Folge Einbau des Hafens ins Ostragehege und Höherlegen des Hafenterrains zurückstauen würden, günstigeren Abfluss zu gewähren. Diese Arbeiten wurden im Herbst 1894 beendet und der Hafen in Benützung genommen.

Zur Ausrüstung der Hafenanlage selbst sind 504 Ringe zum Anlegen der Schiffe in der Mauer angebracht, ferner sind 138 Ringe in großen Betonblöcken hinter der Mauer befestigt. 20 Stück Pfahlpfeiler stehen im Hafenbecken, 139 Stück Reibepfähle hindern das Anstoßen der Schiffe an die Mauer. Von diesen Reibepfählen sind am Südquai 70 Stück aus Eichenstämmen gefertigt, während am Nordquai 69 Stück 30 cm starke Seile aus Bambusfaser diesem Zweck dienen.

Der Ausbau der Verwaltungs- und eisenbahntechnischen Betriebs-einrichtung für die Hafenanlage ist noch im Gange. Ueber die Hafeneinfahrt führt in schräger Richtung eine beide Quais verbindende Eisenbahnbrücke mit danebenliegender 12 m breiter Straßenbrücke. Auf jeder Seite des Hafens werden 12 Kräbne Aufstellung finden, deren Betrieb mit Dampf oder Elektrizität erfolgen soll. Auf dem Nordquai werden 7 Geleise und 4 Lagerschuppen errichtet, auf dem Südquai ebenfalls 7 Geleise und 12 Schuppen, sowie das Verwaltungsgebäude.

Die Gesamt-Anschlagssumme beträgt 7.450.000 Mk. Hievon kommen 5.190.000 Mk. auf Erd- und Maurerarbeiten und 2.260.000 Mk. auf Geleise, Schuppen- und Straßenanlagen u. s. w.

Roth.

## Vermischtes.

### Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem k. k. Baurathe des kärnt. Staatsbaurates, Herrn Robert Bonvard Edlen von Châtelet das Ritterkreuz des Franz Josef Ordens, und den Bau-Adjuncten desselben Staatsbaurates, Herren Anton Rybička und Anton Berger das goldene Verdienstkreuz mit der Krone verliehen.

Das k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht hat der Berufung des Ober-Ingenieurs der k. k. österr. Staatbahnen Ludwig Tiefenbacher als Honorar-Dozenten für Hydraulik, Baumechanik und Graphostatik an der k. k. Hochschule für Bodencultur die Genehmigung erteilt.

### Offene Stellen.

Beim steiermärkischen Landesbauamte kommt die Stelle eines Ingenieur-Assistenten zur Besetzung. Jahresgehalt 800 fl. Documentirte Gesuche sind bis längstens 15. August 1895 beim steiermärkischen Landesbauamte einzureichen.

### Preisauusschreibungen.

Bau eines Schulgebäudes in Klattau. Preise 300 fl. und 250 fl. Pläne, Kostenvoranschläge etc. können vom Ortsschulrath in Klattau bezogen werden. Einreichungstermin 1. September 1895 beim obigen Ortsschulrath.

Bau eines Ball- und Concerthauses in Bayreuth. I. Preis 1500 Mk., II. Preis 1000 Mk., III. Preis 500 Mk. Bauprogramm, Concurrenzbedingungen, sowie Planunterlagen können vom Stadtmagistrate in Bayreuth unentgeltlich bezogen werden. Einreichungstermin 1. December 1895.

Bau einer Stadthalle auf dem Johannisberg in Elberfeld. I. Preis 4000 Mk., zwei II. Preise je 2000 Mk. und drei III. Preise je 1000 Mk. (Nur für deutsche Architekten.) Bauprogramm, Bedingungen sowie Lageplan können kostenfrei vom Stadtbauamte in Elberfeld bezogen werden. Einreichungstermin 30. November 1895, 6 Uhr.

### Vergabung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bau je eines Wohngebäudes in Großlupp und Gottschee im Betrage von 15.500 fl. für Großlupp und 20.000 fl. für Gottschee. Offerte sind bis 27. Juli 1895, 12 Uhr Mittags, bei der k. k. Eisenbahnbetriebs-Direction in Villach einzureichen, von welcher auch die allgemeinen und

speciellen Bedingungen, Baubeschreibung und Kostenberechnung bezogen werden können.

2. Bau eines Gebäudes für die k. k. Eisenbahnbetriebs-Direction in Olmütz. Pläne, Bedingungen und Vorausmaß sind im Stadtbauamte einzuliefern. Auf Einheitspreise lautende Offerte, mit 5 % Vadium der offerirten Summe versehen, sind bis 29. Juli 1895 beim Gemeinderathe in Olmütz einzureichen.

3. Erd-, Baumeister- und Zimmermanns-Arbeiten für die Ausführung der currenten Gerinnherstellungen, Uferschutzbauten und Brücken bei den Regulierungsarbeiten am Zayabache im Bezirke Zistersdorf. Gesamtkosten 59.000 fl. Vadium 5 % der Kostensumme. Ausführungsbefehle erliegen im niederösterreichischen Landesbauamte zur Einsicht auf, von welchem der Kostenausweis, Preistarife und Bedingungen gratis ausgefolgt werden. Einreichungstermin 29. Juli 1895, 12 Uhr, beim niederösterreichischen Landes-Oberreineramte, Wien, I. Herrngasse 13, 2. Stock.

4. Erd- und Baumeisterarbeiten für die Herstellung eines Haupt- und Reihe XXII, Gruppe A, B der Donau-Regulierungsgründe und in der Wehlstraße im II. Bezirke im Kostenbetrage von fl. 7378.35 und fl. 2600 Pauschale. Pläne, Profile, Kostenanschlag können im Stadtbauamte eingesehen werden. Einreichungstermin 31. Juli 1895 präcise 10 Uhr im Rathhause, 4. Stiege, Mezzanin. Vadium 50%.

5. Erd- und Baumeisterarbeiten für den Neubau eines Haupt-Unrathscanales in der Pachmann-, Linzerstraße und der Zehetnergasse im XIII. Bezirke. Kostenvoranschlag fl. 21.159.58 und fl. 3725 Pauschale und für die zugleich vorzunehmende Herstellung eines Rohrstranges für die Hochquellenleitung in der Zehetnergasse. Kostenanschlag fl. 8506.45 am 4. August d. J. präcise 10 Uhr im Rathhause, 4. Stiege, Mezzanin.

6. Bau eines Bürgerschulgebäudes in Weipert im Kostenbetrage von fl. 69.134.51. Vadium fl. 3450. Pläne, Kostenanschläge und Baubedingungen können beim Bürgermeisteramte Weipert eingesehen werden. Einreichungstermin 5. August 1895.

7. Bei der aus Staatsmitteln zu erbauenden Eisenbahnlinie Halicz-Ostrów ist die Ausführung des Unter-, Ober- und Hochbaues etc. im Gesamtbetrage von fl. 813.145 zu vergeben. Die Detailpläne des Vergabungs-Operates, sowie nähere Bestimmungen für die Einbringung der Offerte, Formulare, Preisliste und summarischer Kostenanschlag können bei der k. k. General-Direction der österreichischen Staatsbahnen, Wien, XV/2. Westbahnhof, Abtheilung 2, eingesehen werden. Einreichungstermin 12. August 1895, 12 Uhr Mittags.

8. Lieferung von 14.000 t Granitsteinen für die Bahndamm-böschungen der Linie Berlad-Galat. Ausschreibungspreis 99.000 Lei. Am 29. Juli a. St. bei dem königl. rumän. Ministerium für öffentliche Arbeiten.

9. Lieferung von 16.000 t Kalksteine für die Dammböschungen der Linie Berlad—Galatz in die Docks von Galatz zu liefern. Ausschreibungspreis 97.000 Lei. Am 31. Juli a. St. Nähere Bedingungen für 9 und 10 sind im Vereins-Secretariate einzusehen.

10. Bau einer neuen zweischläuchigen Brücke in Barzdorf im Zuge der Nienes-Barzdorf-Grunauer Bezirksstraße. Kosten fl. 4126·68. Vadium 10%. Einreichungstermin 31. August 1895 bei der Bezirksvertretung Nienes.

**Die 67. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte** findet in der Zeit vom 16. bis 21. September d. J. in Lübeck statt. Die näheren Mittheilungen bezüglich der Anmeldung zu dieser Versammlung werden später erfolgen.

### Entscheidung in Bausachen.

**Ueber den Umfang der Schadenersatzpflicht der Transport-Unternehmungen etc. bei vorkommenden Unglücksfällen** hat der k. k. Oberste Gerichtshof in Civilsachen eine Entscheidung getroffen, die wegen ihrer principiellen Tragweite auch für unseren Leserkreis von Interesse sein dürfte.

Eine bekannte Thatsache ist es, daß wenn ein Passagier bei Benützung der Eisenbahnen oder sonstiger Verkehrsmittel irgendwie zu Schaden kommt und alsdann dieserhalb Ansprüche gegen die betreffende Transport-Unternehmung geltend macht, letztere den Umfang des Schadenersatzanspruches regelmäßig herabzumindern bestrebt ist.

In Auslegung der einschlägigen §§ 1325, 1326 des Allg. bürgerlichen Gesetzbuches hat nun der Oberste Gerichtshof eine Entscheidung gefällt, welche hinsichtlich der Frage: in welchem Umfange ein solcher Schadenersatz-Anspruch gegebenen Falles zu liquidiren ist, folgenden principiell wichtigen Rechtsgrundsatz aufstellt:

„Im Sinne der §§ 1325, 1326 l. c. ist das Schmerzensgeld eine Vergütung sowohl für körperliche als auch für moralische Schmerzen. Als moralischer Schmerz kann auch die drückende Sorge für die eigene Zukunft und für die Zukunft der Familie angesehen werden.“

Der Sachverhalt, welcher dieser Entscheidung zu Grunde liegt ist in Kürze folgender:

Der Postofficial A. wurde auf einer Dienstreise durch eine Ereignung im Bahnverkehre körperlich verletzt und machte dieserhalb gegen die betreffende Bahnunternehmung Schadenersatzansprüche innerhalb des durch das Gesetz vom 5. März 1869, R. G. Bl. Nr. 27. (betreffend die Haftpflicht der Eisenbahnen etc.) festgesetzten Rahmens im Processwege geltend.

Das Gericht I. Instanz sowie das Oberlandesgericht hatten das Verschulden der geklagten Bahnunternehmung an der vom Kläger bei dem erwähnten Unfälle erlittenen Erschütterung des Centralnervensystems festgestellt, wichen aber in der Bemessung des vom Kläger im Betrage von 15.000 fl. beanspruchten Schmerzensgeldes dahin ab, daß während die I. Instanz im Hinblick auf das festgestellte, schmerzvolle und langwierige Leiden des Klägers einen Betrag von 10.000 fl. für angemessen hielt, das Oberlandesgericht diesen Betrag auf 3000 fl. herabsetzte und zwar in der Erwägung, daß das Schmerzensgeld allerdings nicht bloß eine Vergütung für körperliche, sondern auch für moralische Schmerzen ist, im vorliegenden Falle aber nur eine Bettlägerigkeit von mehreren Wochen und keine besonders großen Schmerzen constatirt seien und bei dem Umstande, als Kläger seinen Staatsdienst nicht verlor, auch kein besonders großer Kummer verursacht worden ist, und daß das Schmerzensgeld nicht als Strafbuße auferlegt, oder als ein Versorgungscapital zugesprochen werden kann.

Der Oberste Gerichtshof ist jedoch der Auffassung des Oberlandesgerichtes nicht beigetreten, hat vielmehr das erstinstanzliche Urtheil in dem das Schmerzensgeld von 10.000 fl. betreffenden Punkte wiederhergestellt und zwar aus folgenden (vergl. Nr. 964 der Beilage z. Just.-Min. V.-Bl.) beachtenswerthen Gründen:

Der oberlandesgerichtlichen Motivirung kann um so weniger beigepflichtet werden, als laut des am 25. Februar 1893 von den Sachverständigen abgegebenen Gutachtens zu dieser Zeit die Störung, welche Kläger seit dem 6. Juni 1890 — dem Tage des Unfalles — in seiner Gesundheit erlitten hat, sowie die von diesem Tage datirende Beeinträchtigung seiner Erwerbs- und Berufsfähigkeit noch immer bestanden

hat, ohne daß auch nur annäherungsweise hätte bestimmt werden können, ob überhaupt jemals und wann die vollständige Heilung des Klägers zu erwarten sei. Daß diese langwierige, möglicherweise unheilbare Krankheit des Klägers mit körperlichen Schmerzen verbunden sei, folgt aus der Natur des constatirten Leidens und mangelt es an genügenden Anhaltspunkten, um diese Schmerzen als minder intensiv bezeichnen zu können. Jedenfalls wird die allfällige geringere Intensität der Schmerzen durch deren lange Dauer reichlich aufgewogen. Mit Recht habe die zweite Instanz angenommen, daß das Schmerzensgeld eine Vergütung sei sowohl für körperliche als auch für moralische Schmerzen. Wenn jedoch die zweite Instanz der Anschauung Ausdruck gibt, es sei dem Kläger ein besonders großer Kummer nicht verursacht worden, so läßt sich diese Anschauung mit dem thatsächlichen Sachverhalt nicht in Einklang bringen. Die begründete Besorgnis, einem nicht zu behebenden Siechthum für immer zu verfallen, die Vernichtung aller berechtigten Hoffnungen auf eine Besserung der eigenen materiellen Existenz, die drückende Sorge für die eigene Zukunft und für die Zukunft der Familie sind Seelenschmerzen, welchen nach der Lage des Falles eine ganz besondere Bedeutung nicht abgesprochen werden kann. Daß Kläger aus dem Staatsdienste nicht entlassen wurde, sei nicht geeignet, die Annahme zu rechtfertigen, daß dem Kläger ein besonderer Kummer nicht verursacht wurde, zumal schon die Befürchtung, daß eine Entlassung aus dem Staatsdienste erfolgen könnte, hinreichenden Anlass zu einem besonderen Kummer zu bieten vermag.

— y.

### Bücherschau.

**7264. Tafeln zur Bestimmung der Querschnitte gewalkter eiserner Träger für Hochbauten.** Unter Berücksichtigung aller vorkommenden Belastungsarten von R. Labes. Mit Abbildungen in Holzschnitt. XVI und 94 Seiten. Berlin 1893. Wilhelm Ernst & Sohn.

Das vorliegende, recht brauchbare Tabellenwerk beabsichtigt eine Lücke auszufüllen, welche die bisher erschienenen Tabellen zur Bestimmung der Querschnitte gewalkter eiserner Träger für Hochbauten durchwegs offen ließen. All' diese Werke behandeln nur Träger mit gleichmäßig vertheilter Belastung und solche mit Einzellasten; das in Rede stehende Buch aber umfaßt alle im Hochbau vorkommenden Belastungsfälle, deren sich sieben verschiedene unterscheiden lassen. Den Tafeln, welche recht klar und übersichtlich gedruckt und nach den Trägerlängen geordnet sind, erscheint eine Erläuterung vorangestellt, welche auch Aufschluss gibt über die Methode der Berechnung der Tafelwerthe. Wir können das Buch wärmstens empfehlen; mit Benützung desselben lassen sich die Berechnungen rasch vornehmen, ohne daß pecuniäre Vortheile der schnellen und leichten Berechnungsweise zu Liebe geopfert werden, wie dies bei den gewöhnlich üblichen Methoden der Fall ist, bei denen man meist zu große Resultate findet, weil man dabei für jede Theillast das größte Angriffsmoment berechnet, diese Momente ohne Rücksicht auf ihre Angriffsstelle addirt und aus der Summe den Trägerquerschnitt berechnet. Mit Benützung der Tafeln von Labes findet man meist leichtere und dennoch ausreichende Querschnitte, kann also billiger construiren.

— l.

**7354. Exerzier-Reglement für die Wiener Berufsfeuerwehr.** Herausgegeben vom Commando der Wiener städtischen Feuerwehr. Im dienstlichen Auftrage bearbeitet von Eduard Müller. VIII und 422 Seiten. Mit 156 Illustrationen. Wien 1894, Wilhelm Braumüller.

Das vorliegende Exerzier-Reglement der Wiener städtischen Feuerwehr, welches vom Commando derselben soeben in prächtiger Form publicirt wird, bezweckt die Erreichung einer einheitlichen Bedienung der einzelnen Geräte und behandelt deshalb in seinem Haupttheile die Bedienung und Indienststellung sämtlicher, zur Ausrüstung dieser Feuerwehr zählenden Requisiten, sowie deren Anwendung im Ernstfalle. Da die Mannschaft natürlich auch eine militärische Ausbildung erhalten muss, so ist dem eben erwähnten Haupttheile des Exerzier-Reglements auch ein hierauf bezüglicher Abschnitt vorausgeschickt, der bei dem Umstand, daß die Wiener Löschmannschaft zumeist aus ehemaligen Soldaten besteht, fast nur zur Wiederholung und Uebung der betreffenden Exercien dient. Dem eigentlichen Reglement sind noch mehrere Instructionen über dienstliche Verrichtungen der Mannschaft und eine Gewichtstabelle über die Fahrzeuge der Feuerwehr beigegeben. Die Ausführungen des Reglements zeichnen sich durch Kürze, Klarheit und Sachgemäßheit vorthellhaft aus; sehr schön und höchst instructiv sind aber namentlich die Abbildungen, die das auch sonst hübsch ausgestattete und vornehm gehaltene Buch zieren. Wenn an dem vorliegenden Exerzier-Reglement entsprechende kleinere Abänderungen vorgenommen werden, so kann dasselbe auch bei freiwilligen Feuerwehren Anwendung finden, was zum Zwecke möglicher Einheitlichkeit bei Löschactionen, namentlich in Wien, sehr zu wünschen wäre, jedenfalls werden sämtliche



Berufs- und freiwilligen Feuerwehren aus der trefflichen Publication manches Empfehlenswerthe kennen und gebrauchen lernen. a. r.

**7361. Der Brückenbau in den Vereinigten Staaten Amerikas.** (Weltausstellung in Chicago 1893. Berichte der schweizerischen Delegirten.) Berichterstatte: Prof. W. Ritter. 66 Seiten. Mit 12 Tafeln und 60 Textfiguren. Zürich 1895, Albert Raustein (vormals Meyer & Zeller). Preis Mk. 4.60.

Die Früchte einer dreimonatlichen Reise durch die Vereinigten Staaten Amerikas hat der Verfasser in dieser lesenswerthen Schrift zusammengestellt und damit ein treffliches Bild von dem gegenwärtigen Stande des amerikanischen Brückenbaues gegeben. Daß ausschließlich hölzerne und eiserne Brücken zur Besprechung kommen, ist wohl begreiflich, da steinerne Brücken nur höchst selten in Amerika zur Ausführung kommen, abgesehen von kleinen Durchlässen. Mit Recht hat der Verfasser das Hauptgewicht seiner Ausführungen auf das gelegt, was dem amerikanischen Brückenbau eigenthümlich ist. Einige allgemeine Angaben seien hier wiedergegeben. Bis zum Jahre 1890 gab es in den Vereinigten Staaten 4240 km hölzerne Eisenbahnbrücken. Zu den eisernen Brücken wurde bis vor einigen Jahren fast ausschließlich Schweisseisen verwendet, vereinzelt gelangte wohl auch Stahl von großer Festigkeit zur Verwendung; zur Zeit wird in ausgedehntem Maße weicher Stahl verwendet, welcher in der Hauptsache unserem Flusseisen gleichkommt. Man fordert von demselben 3.8—4.3 t/cm<sup>2</sup> Festigkeit, eine Elasticitätsgrenze gleich etwa der Hälfte der Festigkeit und 25% kleinste Dehnung auf 20 cm Länge. Bei sehr großen Brücken und einzelnen Theilen kleinerer Brücken wird auch sogenannter „Mittelstahl“ verwendet, dessen Festigkeit 4.3—4.8 t/cm<sup>2</sup> bei einer Minimaldehnung von 20% beträgt; ausnahmsweise kommt auch harter Stahl mit etwa 5 t Festigkeit zur Verwendung. Für die Nieten wird in der Regel weicher Stahl oder Schweisseisen gefordert. Das Material wird auf Festigkeit und Dehnung, manchmal auch auf Phosphor- und Kohle-, auch auf Silicium- und Mangangehalt geprobirt, stets aber Kaltbiegeproben unterzogen. Zu Auflagerstühlen und Lagerplatten wird fast immer Gussstahl verwendet. Für die statische Berechnung gibt es einheitliche Bestimmungen nicht. Zur Zeit werden viele bestehende Brücken einer Verstärkung unterzogen, da sie den heutigen Locomotivgewichten und neueren Anforderungen nicht mehr genügen. Der hervorstechendste Unterschied der amerikanischen Brücken gegenüber den unserigen besteht in der Anordnung der Knotenpunkte, bei welchen an Stelle der Nieten, mit denen wir Gurtungen und Streben verbinden, ein Gelenkbolzen tritt. Hier auf Näheres einzugehen, ist leider unmöglich; wir verweisen deshalb auf die vortreffliche Schrift Prof. Ritters, die wohl geeignet ist, einen klaren Einblick in die Eigenthümlichkeiten des amerikanischen Brückenbauwesens zu gewähren.

M. P.

**Nr. 2699. Die Mehlfabrikation.** Ein Lehrbuch des Mühlenbetriebes von Professor Friedrich Kick. Mit 273 Holzschnitten und einem Atlas von 34 Tafeln. Dritte Auflage. Verlag von A. Felix, Leipzig 1894. Vorliegende Neubearbeitung des in allen Fachkreisen bekannten Werkes erbringt den besten Beweis, daß der Verfasser alle Fortschritte und Neuerungen in der Mehlfabrikation in der klarsten Weise würdigt und sich nicht scheut — wie die meisten Autoren — wirklich kritisch die Constructionen zu beleuchten. Das ist ein großes Verdienst, denn leichter ist es, eine Aneinanderreihung des Materials zu bieten, als das Gute vom Schlechten zu sichten. Als ein Vorzug des ganzen Werkes mögen angeführt werden die systematische Behandlung des ganzen Stoffes und die Gründlichkeit in der Besprechung von Grundbegriffen. Gerade Letzteres ist in der Mülerei höchst wichtig und für den Fortschritt unentbehrlich. Nicht nur Anfängern, sondern auch Praktikern ist das Buch zu empfehlen, nachdem diese darin die allerneuesten Fortschritte, Erfahrungszahlen und Versuche ausführlich besprochen finden, wie in keinem andern Lehr- oder Nachschlagebuche. Nicht nur die ausgezeichneten Textbilder, sondern auch der neuerdings um 10 Tafeln erweiterte Atlas sprechen dafür, daß dieses Werk zweifellos zu den besten literarischen Erscheinungen auf diesem Fachgebiete gezählt werden kann.

Kk.

**Ueber nordamerikanische Straßenbahnen.** Von Hugo Koestler, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen. Gr. 8°, circa 12 Bogen Text mit Tabellen und 90 Illustrationen, Wien 1895. Verlag von J. L. Pollack, Specialbuchhandlung für Eisenbahnliteratur. Preis fl. 3.60.

Dieses demnächst erscheinende Werk wird den Mitgliedern unseres Vereines im Subscriptionswege zu dem ermäßigten Preise von fl. 2.70 überlassen, wenn dasselbe bis 8. August l. J. bei der Verlagsbuchhandlung, Wien, XV. Schönbrunnerstrasse 14, bestellt wird.

### Eingelangte Bücher.

**7421. Lehrbuch der Differential-Rechnung.** Von Doctor A. Haas. 3. Theil. 8°, 272 S. m. Abb. Stuttgart 1894. F. Maier. Mark 7.—.

**7447. Darstellung der in der Periode 1874—1891 durchgeführten Arbeiten der Mur-Regulirung in Steiermark** von F. Ritter v.

Hochenburger. Folio. 119 S. m. 20 Taf. Wien 1894. Geschenk des k. k. Ministerium des Innern.

**7443. Binnenschiffahrts-Congress.** VI. Internat. — im Haag 1894. Bericht über die Congress-Arbeiten. 8°. 369 S. m. Abb. Haag 1894. Angekauft I. Sicherung der Canäle. Bau der Schiffahrts-canäle. II. Binnenschiffahrtshäfen. III. Vorbeugen von Sperren während des Frostes. IV. Fortbewegung der Schiffe. V. Abgaben auf den Wasserstraßen. VI. Beziehungen zwischen der Grundform der Flüsse und Tiefe der Fahrinne. VII. Regulirung der Flüsse für Niedrigwasser.

**3015. Die explosiven Stoffe,** ihre Geschichte, Fabrication, Eigenschaften und Prüfung. Von Dr. F. Böckmann. 8°, 420 S. m. 67 Abb. 2. Aufl. Wien 1895. Hartleben. fl. 2.75.

**7449. Ueber englischen und nordamerikanischen Oberbau.** Von E. Reitter. 8°, 28 S. m. 23 Abb. Wien 1895. Sonderabdruck aus der Zeitschrift. Geschenk des Herrn Verfassers.

**7450. Die Donau als Völkerweg, Schiffahrtsstraße und Reise-route.** Von Schweiger von Lerchenfeld. Lief. 1—6. Hartleben. Pro Lieferung 30 kr.

**7451. The filtration of public water-supplies.** By A. Hagen. 8°, 197 S. m. Abb. New-York 1895. J. Wiley & Sons.

**7452. Gesundheitliche Verbesserungen** baulicher Art in italienischen Städten. Von J. Stübgen. 8°, 30 S. m. 17 Abb. Bonn 1895. Geschenk des Herrn Verfassers.

**7453. Leistungsveruche mit Petroleummotoren.** Von W. Hartmann. 4°, 39 S. m. 2 Taf. Berlin 1895. J. Springer. Mk. 5.—.

**7454. Geologische Studien** in den tertiären und jüngeren Bildungen des Wiener Beckens. Von F. Karrer. 8°, 2 Hefte. Wien 1893, 1895 2 Hefte. Geschenk des Herrn Verfassers.

**7455. Geschichte des Nord-Ostsee-Canals.** Von R. Loewe. 4°, 41 S. m. 25 Taf. Berlin 1895. Ernst & Sohn. Mk. 12.—.

**7456. Transformatoren für Wechselstrom und Drehstrom.** Von G. Kapp. 8°, 205 S. m. 133 Abb. Berlin 1895. Springer. Mk. 7.—.

**7457. Die Verbesserung der Wasserverbindungen** Berlins mit dem Meere. Von M. Contag. 8°, 88 S. m. 1 Taf. Berlin 1895. Geschenk des Herrn Verfassers.

**7458. Ueber Isolations- und Fehlerbestimmungen** an elektrischen Anlagen. Von Dr. O. Frölich. 8°, 229 S. m. 132 Abb. Halle a. d. S. 1895. W. Knapp. Mk. 8.—.

**7459. Neue Schulbank.** Von W. Rettig. 8°, 62 S. m. 29 Abb. Leipzig 1895. Geschenk des Herrn Verfassers.

**7460. Katechismus des executiven Eisenbahnverkehrs.** Von A. Handel. 8°, 243 S. m. 1895. Spielhagen & Schurich. fl. 1.80.

**5788. Encyclopädie des gesamten Eisenbahnwesens.** Herausgegeben von Dr. V. Röhl, unter redactioneller Mitwirkung der Ober-Ingenieure Kienesberger und Lang. 7. Band Stellwerke — Zwischenstationen. Wien. Gerold's Sohn. fl. 7.—.

**3512. Fortschritte auf dem Gebiete der Architektur.** Heft 6. Sociale Aufgaben der Architektur von Th. Goeke. Mk. 2.40. Heft 7. Naturwissenschaftliche Institute und verwandte Anlagen von Dr. Ed. Schmitt. Mk. 4.60. Darmstadt 1895. A. Bergsträsser.

**7461. Der Gasbetrieb (System Lührig)** für Straßenbahnen. 8°, 56 S. Dessau 1895.

**5973. Die Gewinnung von sterilem Wasser** in größter Menge auf dem kalten Wege der Filtration. Von Fr. Breyer. 8°, 67 S. m. 17 Abb. 3. Aufl. Wien 1895. Geschenk des Herrn Verfassers.

**7464—7481. Eine Sammlung von Schriften** der königl. bayerischen Meteorologischen Central-Station in München.

**7483. Der Zustand der antiken, athenischen Bauwerke** auf der Burg und in der Stadt. Von Dr. J. Durm. 4°, 18 S. m. 18 Abb. Berlin 1895. Ernst & Sohn.

**7484. Die Industrie der Explosivstoffe.** Von O. Guttmann. 8°, 704 S. m. 327 Abb. Braunschweig 1895. Vieweg & Sohn. Mk. 30.—.

**7485. Mittlere Betriebskosten von Eisenbahnen.** Von F. Linke. Folio, 146 S. m. vielen Tabellen und Tafeln. Brunn 1895. Geschenk des Herrn Verfassers.

**7487. Der elektrische Betrieb bei Eisenbahnen** an Stelle des Dampflocomotiven-Betriebes. Von L. Kohlfürst. 8°, 34 S. Prag 1895.

**7488. Sachverständigen-Schiedsgerichte** für Handel und Gewerbe. Von Alexander. 8°, 32 S. Wien 1895. Lehmann & Wentzel.

**7213. Handbuch der praktischen Gewerbehygiene** mit besonderer Berücksichtigung der Unfallverhütung. Von Dr. H. Albrecht. Lief. 3—4. Berlin 1895. Oppenheim.

**4475. Jahresbericht des Central-Bureaus für Meteorologie und Hydrographie** im Großherzogthum Baden für das Jahr 1894. Karlsruhe 1895. Geschenk des Bureaus.

**Beiliegend 1 Bogen Text** des Gewölbe-Berichtes.

**INHALT.** Die elektrische Bergbahn in Barmen. Vortrag des Herrn Chef-Ingenieurs Heinrich Schwieger, gehalten in der Vollversammlung am 6. April 1895. — Der neue Verkehrs- und Winterhafen zu Dresden. — Vermischtes. Bücherschau. Eingelangte Bücher.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.